



Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture

L'ÉTAT
DU
MONDE

À LA DÉCOUVERTE *des* FORÊTS

GUIDE DE L'ENSEIGNANT
(10 à 13 ans)





L'ÉTAT
DU
MONDE

À LA DÉCOUVERTE *des* FORÊTS

GUIDE DE L'ENSEIGNANT
(10 à 13 ans)

Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation et l'agriculture
Rome, 2018

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

ISBN 978-92-5-130310-8

La FAO encourage l'utilisation, la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Sauf indication contraire, le contenu peut être copié, téléchargé et imprimé aux fins d'étude privée, de recherches ou d'enseignement, ainsi que pour utilisation dans des produits ou services non commerciaux, sous réserve que la FAO soit correctement mentionnée comme source et comme titulaire du droit d'auteur et à condition qu'il ne soit sous-entendu en aucune manière que la FAO approuverait les opinions, produits ou services des utilisateurs.

Toute demande relative aux droits de traduction ou d'adaptation, à la revente ou à d'autres droits d'utilisation commerciale doit être présentée au moyen du formulaire en ligne disponible à www.fao.org/contact-us/licence-request ou adressée par courriel à copyright@fao.org.

Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO (www.fao.org/publications) et peuvent être achetés par courriel adressé à publications-sales@fao.org.

© FAO 2018

FAO. 2018. *À la découverte des forêts: Guide de l'enseignant*. Rome. 72 pp.

Les publications de *L'état du monde* couvrent des thèmes globaux importants qui sont au cœur de la mission de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) – éradiquer la faim, l'insécurité alimentaire et la malnutrition; éliminer la pauvreté et favoriser les progrès économiques et sociaux pour tous; et garantir une gestion durable des ressources naturelles. La FAO est l'agence des Nations Unies qui est à la tête des efforts internationaux dans la lutte contre la faim; c'est également l'organisation internationale qui a la vision la plus globale de l'état de notre monde.

Ce guide de l'enseignant s'inspire du rapport de la FAO *La situation des forêts du monde*.



Ce projet a été financé par le septième programme-cadre de la Communauté européenne pour des actions de recherche, de développement technologique et de démonstration au titre de la convention de subvention n° 311919. Les contenus de la publication relèvent de la seule responsabilité de la FAO et ne peuvent en aucun cas être considérés comme reflétant les points de vue de l'Union européenne.



Ce produit a été élaboré en collaboration avec le projet STARTREE (Arbres à usages multiples et produits forestiers non ligneux, un défi et une opportunité).

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	v
--------------------	---

Module 1. Qu'est-ce qu'une forêt?	1
---	---

I. Résumé	1
II. Matières enseignées et objectifs	1
III. Plan d'enseignement	1
IV. Déjouer les idées fausses des étudiants	2
V. Contexte et questions clés	2
VI. Approche pédagogique et animation de classe	4
VII. Prolongations pédagogiques	13
VIII. Références	13

Module 2. Les forêts et l'eau	15
-------------------------------------	----

I. Résumé	15
II. Matières enseignées et objectifs	15
III. Plan d'enseignement	15
IV. Déjouer les idées fausses des étudiants	16
V. Contexte et questions clés	17
VI. Approche pédagogique et animation de classe	18
VII. Prolongations pédagogiques	25
VIII. Références	25

Module 3. Que peuvent-nous offrir les forêts?	27
I. Résumé	27
II. Matières enseignées et objectifs	27
III. Plan d'enseignement	27
IV. Déjouer les idées fausses des étudiants	28
V. Contexte et questions clés	28
VI. Approche pédagogique et animation de classe	30
VII. Prolongations pédagogiques	36
VIII. Références	36
 Module 4. À qui appartiennent les forêts?	 39
I. Résumé	39
II. Matières enseignées et objectifs	39
III. Plan d'enseignement	39
IV. Déjouer les idées fausses des étudiants	40
V. Contexte et questions clés	40
VI. Approche pédagogique et animation de classe	42
VII. Prolongations pédagogiques	49
VIII. Références	50
 Glossaire	 51
Quiz pour les élèves	53
Formulaire de commentaires	59

Introduction

AIDER LES JEUNES À APPRÉHENDER LE RÔLE DES FORÊTS ET À CONTRIBUER À LEUR SAUVEGARDE

Les forêts et les arbres assurent la sécurité et le bien-être de centaines de millions de personnes, en tant que sources essentielles de **nourriture, d'énergie et de revenus**. Ils stabilisent également **les sols et le climat**, régulent le flux de **l'eau** et fournissent de l'ombre et **un abri**. **Les forêts abritent environ 80 pour cent de la biodiversité mondiale**, y compris les pollinisateurs et les prédateurs naturels des organismes nuisibles agricoles.

Bien que le taux annuel de **perte forestière mondiale ait ralenti, la déforestation demeure un sujet de préoccupation**. Les superficies des forêts continuent de reculer, en particulier dans les tropiques, principalement en raison de l'agriculture.

Comme beaucoup d'exemples dans le monde entier l'ont démontré, il est possible d'enrayer la déforestation tout en parvenant à une agriculture durable et à la sécurité alimentaire. Il est toutefois nécessaire de prendre des mesures concrètes pour s'assurer que les forêts et l'agriculture sont gérées de **façon durable** et selon une approche **intégrée**. La génération actuelle doit savoir qu'il n'est pas nécessaire de détruire des forêts pour produire plus de nourriture, et comprendre les multiples manières dont les forêts contribuent à la sécurité alimentaire et à d'autres besoins humains fondamentaux. Si elles sont gérées correctement, il est tout à fait possible de les utiliser sans pour autant les épuiser.

Ces matériels pédagogiques sont fondés sur le rapport de la FAO *Situation des forêts du monde 2016 - Forêts et agriculture: défis et possibilités concernant l'utilisation des terres*, ainsi que d'autres publications pertinentes. Ils visent à fournir **aux élèves âgés de 10 à 13 ans** une introduction générale aux forêts, à leur état actuel et à ce qui peut être fait pour les préserver, tout en permettant aux enseignants de répondre efficacement aux **objectifs du programme scolaire**.



© FAO/S. Yang

UNE APPROCHE PÉDAGOGIQUE ACTIVE ET EFFICACE

Le plan d'enseignement est **axé sur l'apprenant**, riche en **séances actives** mettant en œuvre **recherche et expérimentation**, et s'inspire de méthodes internationalement reconnues telles que la démarche d'investigation.

Des écoliers plantant des arbres, République de Corée.

Journée internationale des forêts, Kanchanaburi (Thaïlande).



© FAO/PATT

Camp organisé par Kids-2-Forests, Kanchanaburi (Thaïlande).



© FAO/PATT



© FAO/S. Maina

Travailler ensemble au Kenya.

une idée plus précise de l'environnement étudié, avec moins d'efforts qu'ils ne l'auraient imaginé.

L'apprentissage se fait **en classe et sous les arbres**. Des **conseils pratiques** sont fournis aux enseignants afin de les aider à mener des activités en toute sécurité et de façon efficace.

Les cours peuvent se dérouler uniquement dans la classe mais notre objectif est de convaincre tous les professeurs d'amener les enfants dans la forêt ou bien dans des lieux entourés d'arbres afin que les enfants se fassent

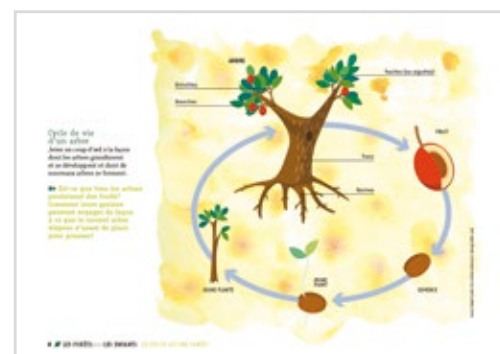
Ce contenu a été conçu **par des enseignants pour des enseignants**. Il est destiné à être directement utilisé pour des activités en classe, en adoptant une approche pratique mais qui n'est pas exagérément didactique.

Le contenu peut également être **adapté**. Les enseignants peuvent choisir les activités présentant le plus d'intérêt pour leurs besoins, créer leurs propres modules au fil du temps, et les adapter aux contextes locaux comme bon leur semble.

L'enseignement sur la **gestion durable des forêts** est certes important, cependant il ne fait pas encore partie des exigences relatives à votre programme scolaire national ou local. Les présents modules ont été conçus de sorte qu'ils soient utilisables dans les programmes scolaires traditionnels.

L'approche utilisée est **transdisciplinaire**, mais chaque module se concentre plus précisément sur une matière disciplinaire afin de permettre un apprentissage plus ciblé.

La plupart de l'apprentissage portera sur la **science** (trois premiers modules) ou la **géographie** (4^e module), cependant la **maîtrise de la langue** et le **travail en groupe** sont également au cœur de nombreuses leçons.





CE QUE VOUS TROUVEREZ ICI:

- **Quatre modules d'enseignement:** Le premier module offre une définition des le deuxième explore le rôle essentiel qu'elles jouent dans le cycle de l'eau, le troisième examine les produits forestiers non ligneux, et le quatrième et dernier module fournit aux élèves un aperçu de la façon de gérer les forêts, en ayant par exemple recours à des jeux de rôles. Chaque module comprend des objectifs, un plan d'enseignement, quelques conceptions probablement erronées qu'ont les étudiants, des informations d'ordre général pour les documents de l'enseignant, des conseils pour l'enseignant, la raison d'être des activités proposées, des notes détaillées et des références.
- **Un quiz (jeu-questionnaire)** pour faire le bilan de l'apprentissage.

Les élèves trouveront des documents pour étayer les activités d'apprentissage dans un **guide de l'élève** conçu à cet effet, qui vient compléter le manuel de l'enseignant.

Tous ces éléments pourront également être consultés sur un **site web**, y compris le questionnaire en format interactif. Le site web sera élaboré en temps voulu pour fournir davantage de fonctions interactives.

CE QUE VOUS NE TROUVEREZ PAS ICI:

Ces matériels pédagogiques sont **conçus comme une introduction** aux forêts. Ils ne font cependant pas la lumière sur toutes les questions relatives aux forêts. Des aspects importants pourront être ajoutés dans les éditions futures, par exemple, concernant le bois et les produits ligneux et la gestion durable des forêts, y compris l'exploitation forestière, la faune et la flore sauvages, les sols forestiers et les forêts en tant qu'habitats.

Ces matériels répondent aux besoins de **divers publics cibles**, et l'enseignement peut être adapté pour des enfants de l'école primaire à l'école secondaire. Il convient également de noter que non seulement l'âge des étudiants variera, mais également leur culture, en gardant à l'esprit que ce contenu n'est pas basé sur le programme scolaire d'un pays spécifique. Cela signifie que certains aspects pratiques doivent rester flexibles. Les séances devraient durer de 30 à 45 minutes, mais cela peut varier en fonction de l'âge et du contexte local. Par exemple, le temps prévu pour se laver les mains après avoir touché des plantes n'est pas le même si vous avez plusieurs lavabos dans la salle de classe ou seulement un pour l'ensemble de l'école. Les enseignants sont encouragés à s'appropriier ce document et à l'adapter afin qu'il corresponde à leurs besoins.

Vos commentaires sont les bienvenus. Un formulaire de commentaires est disponible à la fin du présent document pour nous aider à améliorer ce matériel à l'avenir.

MODULE 1

Qu'est-ce qu'une forêt?

I. Résumé

Ce module aide les étudiants à appréhender les forêts comme des écosystèmes au sein desquels tous les éléments sont interdépendants. Il montre que les forêts sont organisées en couches, constituées d'arbres, de plantes et de nombreux autres organismes. Les élèves apprendront aussi que les forêts évoluent, y compris en raison des activités humaines. Le module fournit ensuite des perspectives sur l'importance de ces écosystèmes complexes et invite les élèves à agir pour prendre soin et préserver les forêts pour le futur. Il comprend des activités de classe ainsi que d'apprentissage en plein air, avec des recommandations sur la façon de structurer et d'effectuer les activités en toute sécurité.

II. Matières enseignées et objectifs

- Matières: science; maîtrise de la langue; géographie; compétences relationnelles et civisme.
- Résultats d'apprentissage cognitifs: couches forestières; réseaux alimentaires; diversité des écosystèmes forestiers; croissance des végétaux.
- Résultats d'apprentissage méthodologiques: effectuer des mesures; créer des modèles; raisonnement et pensée critique.
- Impact social/interpersonnel: collaboration; appliquer ses connaissances pour agir en faveur du développement durable.

III. Plan d'enseignement

Séance 1: **Qu'est-ce qu'une forêt?** Question transfert. Idées des élèves. Préparation de la visite. Résumé. 45 min.

Séance 2: **Forêt ou visite en plein air.** Découverte d'un site. Rappel de la question. Recueillir et mesurer. Dessiner des couches. Nettoyage et récapitulatif. Env. 2 heures.

Séance (s) 2b (facultative): **Semer des semences d'arbre.** Exercice axé sur la plantation d'un arbre en classe (sur au moins deux semaines).

Séance 3: **Organiser la collecte. Rappel de la question.** Tri des matériaux collectés. Structuration verticale. Résumé. 45 min.

Séance 4: **Est-ce que ce sont des forêts?** Rappel de la question. Zonage du paysage avec du papier calque. Étude des couches. Mise par écrit des résultats. 45 min.

(suite)

(suite) Plan d'enseignement

Séance (s) 4b (facultative): **Retour à l'extérieur** pour étudier la diversité. Vérification des couches forestières. Inventaire de la diversité des arbres. *Env. 2 heures.*

Séance 5: **Étude des arbres.** Tri des feuilles. Identifier une feuille/un arbre. Étude d'un document sur le cycle de vie d'un arbre. Résumé. *45 min.*

Séance 6: **Connections et interactions.** Question. Le fil du réseau alimentaire. Carte heuristique. Résumé. *45 min.*

Séance 7: **Les forêts sont-elles toujours les mêmes?** Définition de la question. Photos des forêts dans le temps. Étude de cas locale. Conclusion. *45 min.*

Séance 8: **Conclusions.** Valeur des arbres/forêts. Importance de l'évaluation de leur évolution. Résumé final. *45 min.*

Séance 9: **Que faisons-nous maintenant?** Ce sont nos forêts. Rappel des connaissances. Remue-ménages. Projet d'action. *45 min.*

Mise en œuvre de l'action: Post-module, fondé sur l'action choisie dans la classe.

IV. Déjouer les idées fausses des étudiants

<i>Idees fausses des étudiants</i>	<i>Réponses possibles (expérimentations qu'ils pourraient imaginer et qui méritent d'être testées; autres façons de répondre)</i>
S'il y a plusieurs arbres, c'est une forêt (parc, verger, ...).	Voir la séance 4 (p. 8).
Les vraies forêts sont entièrement naturelles.	Voir la séance 7 (p. 11).
Seules les forêts complètement naturelles ont de la valeur car elles sont plus variées.	Voir la séance facultative 4b (p. 9).
La diversité est seulement une question d'animaux (éventuellement des gros mammifères).	Ce module aborde cette question.
Les forêts sont et ont toujours été les mêmes.	Voir la séance 7 (p. 11).

V. Contexte et questions clés

QUESTION 1: LES FORÊTS SONT DES SYSTÈMES COMPLEXES, CE QUI REND LEUR DÉFINITION COMPLEXE

Les forêts représentent un tiers de la surface terrestre de la planète et hébergent plus de la moitié des espèces animales et végétales de la planète. Elles ne sont pas facilement délimitées, et elles évoluent au fil du temps: la superficie totale des forêts à l'échelle de la planète est en baisse, bien que récemment, le taux de pertes de forêts ait ralenti au niveau mondial.

Les forêts sont des systèmes (écosystèmes), où le biote vivant (plantes, animaux, champignons, lichens, micro-organismes) et les éléments abiotiques (eau, lumière, température, vent, etc.) interagissent. Elles sont influencées par leur contexte écologique plus large, la composition du sol, les saisons, les modifications des eaux (p. ex. inondations), les maladies et les parasites, et ont toujours été façonnées par les activités humaines.

Les forêts sont aussi des communautés, où tous les organismes vivants sont interdépendants via les réseaux alimentaires, dont le fondement sont les plantes vertes – les principales productrices de matière organique (alors que d'autres êtres vivants sont des consommateurs ou des décomposeurs). Les réseaux alimentaires ne constituent pas la seule façon pour les organismes vivants d'être interconnectés. Par exemple, les arbres procurent également un habitat pour les espèces d'animaux et d'oiseaux.

Les types forestiers peuvent être classés selon leur type de biote, y compris les forêts tropicales sèches, les forêts subtropicales sèches, les forêts pluviales tropicales, les forêts

tempérées de feuillus à feuilles caduques, les forêts de montagne, les mangroves et les forêts boréales de conifères.

Une partie du mandat de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) porte sur les forêts et leur gestion. La définition de la FAO des forêts est la suivante: «Terres avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à 5 mètres et un couvert forestier de plus de 10 pour cent. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante. Cela comprend les forêts naturelles et plantées.» Bien que cette définition exclut les zones urbaines, les arbres qui poussent dans les villages et les villes peuvent également être considérés comme formant un type d'écosystème forestier.

QUESTION 2: ÉVITER LES SIMPLIFICATIONS EXCESSIVES À PROPOS DES FORÊTS ET DE LA DIVERSITÉ NATURELLES

L'équilibre entre les populations d'arbres vivants dans les forêts n'est pas stable; leur biodiversité est complexe et reflète à la fois la diversité des espèces (richesse) et les nombres relatifs d'individus de chaque espèce (régularité). La variation entre individus de la même espèce est tout aussi importante; c'est le résultat de la variabilité génétique, qui est importante pour l'adaptation aux changements dans le temps et l'espace. Tout comme la nature sélectionne des arbres (et autres organismes) sur la base de leur variation génétique, les populations locales qui sont isolées les unes des autres ont tendance à différer, d'où la nécessité de conserver des espèces locales.

De faibles niveaux de diversité ne signifient pas nécessairement moins de valeur: les forêts naturelles et plantées dont la diversité est faible existent et fournissent de nombreux biens et services, y compris la protection des sols et des habitats pour les espèces sauvages. Le niveau de diversité est significatif par rapport aux attentes à l'égard d'une forêt donnée.

De nombreuses forêts sont gérées dans une certaine mesure par l'homme. Si une personne peut s'y promener facilement, la végétation du tapis forestier a probablement été gérée. L'incidence humaine sur les forêts ne date pas d'hier – par exemple, dans la région de la Méditerranée, des traces d'incendies forestiers provoqués par l'homme remontent à la préhistoire. Les incidences humaines sur les forêts sont liées aux choix relatifs à l'utilisation des terres (agriculture versus forêt), à la demande de produits, à l'utilisation à des fins récréatives, aux mesures de protection contre les incendies et plus encore.

QUESTION 3: CHOIX DE L'APPROCHE

En raison de l'ampleur et de la complexité des forêts, il faut faire des choix en matière d'échelle et d'approche.

Les études des forêts sont passées d'une approche descriptive (p. ex., différenciation des espèces par leur aspect) à une analyse fonctionnelle («comment fonctionnent-elles ?»). Étudier les forêts en s'appuyant sur leurs couches permet aux étudiants d'aller de la description («je vois des couches») aux fonctions: les couches subviennent aux besoins de la diversité écologique (différentes combinaisons de couches engendreront différents écosystèmes forestiers). Les couches peuvent être classées de différentes façons, de trois jusqu'à 10 couches. Une classification convenable contient les éléments suivants: tapis forestier (litière), sous-étage (herbes non graminées, graminées et arbustes, qui diffèrent des jeunes arbres par leurs tiges multiples), couche émergente et canopée. Les animaux et la végétation peuvent se déplacer à travers les couches au fil du temps, comme les arbres le font lorsqu'ils arrivent à maturité.

Les arbres diffèrent de la plupart des autres plantes du fait de leur tige ligneuse vivace (grande longévité). Ils peuvent être classés en tant qu'espèces à feuillage caduc, qui perdent leurs feuilles de façon saisonnière, ou en tant qu'espèces à feuillage persistant. Ils croissent en hauteur grâce aux bourgeons végétatifs (à ne pas confondre avec les bourgeons floraux reproducteurs). Ils croissent également en diamètre (la croissance se déroule dans le cambium qui se trouve dans la couche située juste sous l'écorce). Certaines espèces d'arbres possèdent des anneaux visibles qui facilitent l'étude de leur croissance, car ils représentent les couches internes vivantes sous l'écorce qui ont vieilli et qui sont devenues inactives. Ces anneaux de croissance reflètent les changements saisonniers (y compris les changements climatiques).

Le bois désigne le xylème secondaire de l'arbre, c'est-à-dire les cellules qui ont vieilli et durci, devenant ainsi une structure rigide qui soutient l'arbre et qui abrite son système de transport nutritif.

Pour comprendre la reproduction des arbres, nous pouvons étudier la floraison et la production de semences. Les processus impliqués, qui diffèrent selon les espèces d'arbres, déterminent la présence, la croissance, et la place et le rôle d'une espèce donnée dans les écosystèmes forestiers. Le pollen se dissémine par l'intermédiaire du vent, ou parfois des insectes ou des animaux comme les chauves-souris ou les opossums; les semences peuvent aussi être transportées par le vent ou l'eau ou bien dépendent des animaux pour leur dissémination.

VI. Approche pédagogique et animation de classe

1. CONSEILS RELATIFS À LA SÉCURITÉ ET À L'ORGANISATION

Même si les sorties dans la nature ne sont pas intrinsèquement dangereuses, de nombreux enseignants manifestent des inquiétudes légitimes concernant le travail en plein air avec leurs élèves. Est-ce que je vais perdre le contrôle de mes élèves? Que se passe-t-il si l'un d'entre eux se perd? S'agit-il d'un réel apprentissage ou bien les étudiants perçoivent-ils cette activité uniquement comme une excuse pour sortir de la classe? Cela peut également être perçu comme une surcharge de travail de la part des enseignants.

Cette section répertorie des conseils pratiques, visant à compléter les outils déjà fournis par votre institution scolaire et/ou par les autorités forestières locales (par ex. listes de contrôle de sécurité, formulaires de consentement). La plupart de ces conseils portent sur la préparation - étant donné que la prévoyance et la planification sont des facteurs clés de réussite. Il y a par conséquent un travail de préparation supplémentaire, mais qui pourra être réutilisé dans le futur.

Répétition: Si vous êtes préoccupé(e) par le comportement des étudiants, vous pouvez répéter en classe, de sorte que la nouveauté ne sera que le lieu lui-même. Une fois que les attentes en matière de comportement sont définies (voir la Séance 1, p. 5), vous pouvez les faire répéter dans l'école ou à proximité de l'école. Vous pouvez même décider d'y mener la totalité de la séance.

Faites-vous aider: Invitez d'autres personnes - telles que des travailleurs communautaires, des parents et des spécialistes - à participer, afin de veiller à ce que toutes les exigences légales relatives au ratio adulte/enfant soient respectées. Préparer les personnes qui vous aideront à faciliter les activités d'apprentissage tout en veillant à ce que les exigences en matière de sécurité soient également respectées. Faites une recherche sur le secteur que vous prévoyez de visiter. Dans la mesure du possible, rendez-vous sur place accompagné(e) des personnes qui vous aideront et évaluez/éliminez tout risque potentiel (p. ex. verre cassé, plantes/champignons vénéneux, bois mort, etc.). Sur place, parler de ses émotions peut contribuer à accroître le niveau de confiance - p. ex. comment vous sentez-vous lorsque vous êtes entouré de nature? Cela vous aide-t-il à vous concentrer?

Choisissez le bon site: changer de site si le terrain est trop escarpé ou s'il se trouve à proximité d'un plan d'eau profond. Prévoir des espaces de travail marqués pour les activités d'observation ou de groupe. Choisissez un emplacement pour «la classe en plein air», si possible abrité, où vous pourrez donner des instructions et où des activités silencieuses pourront être menées. Le cas échéant, repérez un endroit pour grignoter et jouer... Vérifiez également que ce lieu est sans risque et hygiénique.

Soyez préparé(e)s en cas de risques et de dangers tels que les dangers pendant les déplacements, les intempéries, les animaux et les plantes (p. ex. en cas d'ingestion) et munissez-vous des provisions appropriées (p. ex. médicaments). Prévoyez un plan de rechange dans l'éventualité où le temps changerait. Notez les coordonnées des services de secours, le cas échéant. Assurez-vous que vous pouvez compter sur l'appui d'une personne (suppléant) qui se trouve à l'école et qui détient les coordonnées des parents

pendant les activités; les personnes qui vous aideront devront également détenir les coordonnées nécessaires en cas de besoin.

Définissez les attentes, telles que ne pas courir sauf dans des zones particulières préalablement désignées; ne rien jeter; seuls les adultes munis de gants pourront ramasser des ordures ou du verre; pas de bâtons dépassant la hauteur des épaules; ne pas toucher de plantes urticantes, pointues ou toxiques; assurez-vous que les élèves savent à quoi s'attendre s'ils ont besoin d'aller aux toilettes.

Préparation du matériel et de l'équipement: vérifiez l'équipement et les vêtements des élèves. Apportez un sifflet, une trousse de premiers soins, un produit insectifuge, et un produit de protection solaire, des sacs à ordures et de l'eau pour l'hygiène de base si nécessaire. Rechargez complètement les téléphones mobiles. Songez à faire fabriquer par les élèves un «coussin» jetable (voir la Séance 1 ci-dessous).

Une fois sur place: Soyez particulièrement attentifs/ves au début et à la fin des activités. Dès votre arrivée sur place, contrôlez les risques qui pourraient être de nouveau présents (p. ex., vent fort, bois mort qui dépassent des arbres qui pourraient blesser des enfants), définissez des limites physiques ainsi que des règles régissant la conduite et le comportement des élèves, rappelez aux étudiants les consignes de sécurité et les procédures d'hygiène. Assurez-vous que vous restez dans le champ de vision ou à portée de voix de tous les élèves. Organisez-vous pour que les élèves puissent se laver les mains après avoir touché des plantes ou de la litière forestière.

2. APPROCHE PÉDAGOGIQUE

La conception du module s'appuie sur des études qui révèlent que la clé de l'apprentissage en plein air repose sur des visites bien préparées à l'avance. L'enseignement couvre des aspects cognitifs ainsi qu'émotionnels et sociaux de l'apprentissage. Les élèves sont actifs. Ils travaillent collectivement en tant que classe, en groupe ou individuellement.

3. REMARQUES CONCERNANT L'ANIMATION DE CHAQUE SÉANCE

SÉANCE 1. QU'EST-CE QU'UNE FORÊT? LANCEMENT DES ACTIVITÉS, PRÉPARATION DE LA VISITE

Séance 1: Qu'est-ce qu'une forêt? Question transfert. Idées des élèves. Préparation de la visite. Résumé. 45 min.			
Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Question transfert: Qu'est-ce qu'une forêt? Question et introduction au projet. Lectures complémentaires facultatives de documents/d'histoires sur les forêts.	5-10 min.	Classe entière	Affiche en papier et marqueurs
Vision des forêts des élèves: remue-méninges (affiche représentant les forêts du monde ou carte heuristique), y compris les émotions pour que la peur soit mentionnée s'il y a lieu. Les élèves dessinent une forêt et ce qu'ils s'attendent à y voir.	15 min.	Activité qui s'adresse à toute la classe, puis individuelle	Cahier d'expérimentation / crayons pour dessiner
Préparation de la visite: liste des élèves, p. ex. • matériel scientifique • vêtements et équipement personnel (sacs...) • sécurité (trousse de secours...) • règles de comportement... Facultatif: fabriquer un coussin sur lequel s'asseoir.	20 min.	Par groupes de 2 à 4 élèves	Cahier d'expérimentation Option: Ruban et journaux pliés pour fabriquer un «coussin».
Résumé: Compléter les listes.	5 min.	Classe entière	

SÉANCE 2. FORÊT OU VISITE EN PLEIN AIR.

DESSINER LES COUCHES ET RECUEILLIR DES SPÉCIMENS

Envisager de «recueillir» des spécimens à l'aide de photographies afin de minimiser la perturbation. Il serait préférable qu'uniquement les adultes ramassent des échantillons vivants (p. ex. mentionner la règle 1 sur 20 qui consiste à ramasser une plante uniquement si plus de 20 spécimens de la même plante poussent à proximité). Les feuilles, les cônes et les spécimens non vivants contribuent aux écosystèmes et doivent être ramassés avec modération (p. ex. pour réaliser des moulages, des calques par frottement).

Notez qu'il n'est pas nécessaire d'expliquer ou de nommer les couches forestières au cours de cette séance.

Séance 2: Forêt ou visite en plein air. Découverte du site. Rappel de la question. Recueillir et mesurer. Dessiner des couches. Nettoyer et récapitulatif. *Env. 2 heures (ou plus si le lieu des activités varie entre les stations de travail).*

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Découverte du site: mettre l'accent sur l'entrée dans la forêt; contrôler la sécurité. Établir des limites physiques et comportementales, rappeler aux étudiants les consignes de sécurité et les procédures d'hygiène.	15 min.	Classe entière	Délimitation de la zone des activités (drapeaux, cônes, rubans)
Activité 1: Recueillir et mesurer. Rappel de la question, définition des tâches. Les groupes «recueillent» des spécimens issus des différentes couches. Le groupe chargé de la couche du sol peut retourner un rondin; il ramasse au moins trois types de feuilles. Les groupes chargés des couches supérieures peuvent mesurer (p. ex. la taille des plantes) y compris des éléments abiotiques (là où la température est plus élevée, là où il y a plus de lumière ou moins de lumière...) et «recueillir» des espèces, p. ex. des arbres. Le groupe chargé de la canopée (couronne) peut secouer une branche au-dessus d'un drap blanc et «recueillir» ce qui tombe. Assurez-vous qu'au moins un groupe identifie un spécimen qui est présent dans différentes couches (p. ex. oiseau, plantes grimpantes...). Facultatif: pistage de la faune (p. ex. moulage d'une empreinte d'animal se trouvant au sol). Activité qui peut être adaptée au contexte villageois/urbain, p. ex. inventaire des arbres et/ou des insectes présents dans la cour de l'école/établissement scolaire.	30-45 min.	Des groupes de 4 à 6 élèves aux différentes stations de travail (avec quelques activités individuelles au sein du groupe), chaque station se focalisant sur une couche. Préférentiellement avec un adulte par groupe.	Porte bloc (p. ex. une ardoise effaçable sur pied), crayons, papier blanc (éventuellement diviser/plier les feuilles pour donner une idée de l'échelle) Facultatif: Appareil photo, mètre ruban, thermomètre, luxmètre, boussole, loupe/boîte à insectes, drap blanc, guides d'identification (plantes, animaux...), matériel pour les moulages en plâtre...
Activité 2: Couches forestières; Définition des tâches: Dessiner un paysage forestier dans un cahier et en détailler une partie («Comment pouvons-nous différencier les parties?»). Chaque groupe expose en détails une couche (sans nommer les couches). Dessins détaillés (y compris les oiseaux, la lumière du soleil, l'ombre, l'eau...) mais ne dessiner uniquement que ce qui est réellement vu. Des stations de travail facultatives pour ceux qui finissent avant les autres, p. ex. «des stations de travail d'écoute», des stations sensorielles, station <i>land art</i> , etc.	20 min.	Travaux individuels au sein des groupes de 4-6 élèves aux différentes stations de travail	Presse-papiers, crayons, un cahier d'expérience dans un sac à fermeture à glissière, «coussins» le cas échéant
Nettoyage des stations de travail, des mains, etc.	5-10 min.	Classe entière ou groupes	
Résumé. La forêt est-elle conforme à vos attentes? Que pourrait-être une forêt?	10 min.	Classe entière	«Coussins» le cas échéant

SÉANCE(S) FACULTATIVE(S) 2B: SEMER DES SEMENCES D'ARBRE.

Cette séance peut préparer la Séance 5 (Étude des arbres. Identification et croissance, p. 8) et contribuer à renforcer l'idée que les arbres sont des plantes. Les jeunes plants peuvent être utilisés pour préparer le Module 2, Les forêts et l'eau (p. 15).

Séance(s) 2b (facultative): Semer des semences d'arbre. Exercice axé sur la plantation d'un arbre en classe (sur au moins deux semaines).

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Semer des semences d'arbre en classe Facultatif: Hypothèses sur les besoins des semences avec plantation comparative	Sur deux semaines	En fonction du contexte	Semences d'arbres, ramassées dans la forêt ou pas, p. ex. avocat, glands.... Moule/moulage Pots à fleurs Éventuellement d'autres pots (p. ex. roches, eau...) à des fins de comparaison d'ensemencement

SÉANCE 3: ORGANISER LA COLLECTE - STRUCTURES BIO/ABIOTIQUE ET VERTICALE

Les élèves peuvent distinguer des catégories telles que les plantes, les insectes et les oiseaux lors du tri du matériel recueilli - et ne pas penser à l'organisation verticale. Ce n'est pas un problème. Informez les élèves que ces catégories mènent à une science importante (taxonomie), mais ne contribuent pas vraiment à répondre à notre question...

Séance 3: Organiser la collecte. Rappel de la question. Tri des matériaux collectés. Structuration verticale. Résumé. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Rappel de la question. Définition des tâches: organisation des informations recueillies en vue de définir une forêt.	10 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation
Tri du matériel collecté Distribution de 8-10 photos aux groupes d'élèves qui doivent ensuite décider comment trier et nommer les ensembles de photos, d'abord en deux catégories (un groupe au moins devrait être en mesure de proposer la catégorie vivant/non-vivant; un groupe devrait proposer la catégorie sol/au-dessus du sol). Nommer les catégories. Résumer, discuter. Ensuite, refaire la même activité avec quatre catégories (ou avec l'ensemble des couches présentes dans la structure mais sans entrer dans les détails). Nommer les catégories. Résumer, discuter.	15 min.	En groupe (2-4)	8-10 photos étiquetées des espèces par groupe (au moins deux espèces (animale et végétale) et deux éléments abiotiques, dont deux issus de chaque couche): photocopies des dessins de la forêt des étudiants. Stylo/cahier d'expérimentation pour écrire les noms des catégories
Structuration verticale: Les groupes discutent afin de décider où leurs photos doivent être placées sur l'affiche. Les représentants de chaque groupe se déplacent et collent les dessins de leur groupe sur l'affiche des forêts de la classe. Discuter des choix effectués (écrire les noms des couches si certaines sont nommées). Les espèces pourraient-elles être placées ailleurs (les déplacer sur l'affiche) et pourquoi?	10 min.	Les mêmes groupes (4-6 élèves) que lors de la visite en plein air	Photocopies des dessins des élèves, étiquetés; affiche en papier blanc; pâte à fixe
Résumé: rédiger une version de la définition supposée de la forêt proposée par la classe (éléments vivants et abiotiques, diversité des espèces, structure verticale). Êtes-vous sûrs que cela définit bien ce qu'est une forêt? Est-ce que toutes les forêts sont comme ça?	10 min.	Classe entière	Affiche ou tableau noir/blanc Cahier d'expérimentation

SÉANCE 4: EST-CE QUE CE SONT DES FORÊTS?

TIRER DES CONCLUSIONS GÉNÉRALES SUR LES COUCHES DE TOUTES LES FORÊTS ET LES FORMALISER

Les élèves découvrent enfin explicitement ce que sont les couches forestières. Les photos sélectionnées dans le guide de l'élève, (p. 4-6) ont pour but de fournir différents niveaux de difficulté (différencier un désert d'une forêt est plus facile que, par exemple, différencier une forêt d'un verger). Choisir en fonction du contexte de la classe.

Séance 4: Est-ce que ce sont des forêts? Rappel de la question. Zonage du paysage avec du papier calque. Étude des couches. Mise par écrit des résultats. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Rappel de la question. Définition des tâches:	5 min.	Classe entière	
Les élèves délimitent des zones/parties des paysages en utilisant du papier calque, et leur donnent un titre (nom du paysage).	15 min.	Activité individuelle	Photos des types de forêts et quelques photos de paysages non forestiers (voir le guide de l'élève, p. 4-6)
Discussion:			Papier calque
<ul style="list-style-type: none"> Afficher les tracés (calques) des paysages, en cachant les titres (repliables): est-ce que ce sont toutes des forêts? Pourquoi/pourquoi pas? Groupe de forêts: qu'est-ce qui est identique? 			Crayons
			Pâte à fixe
Étudier une couche:	15-20 min.	Groupe de 3-4 élèves	Documents sur chaque couche, photos ou texte (voir le guide de l'élève, p. 4-7)
<ul style="list-style-type: none"> Description des tâches Étude en groupe de la documentation Les groupes choisissent une manière de faire un compte rendu de leur couche à la classe (p. ex., dessin, affiches avec des textes, mime...) et le préparent Compte rendu du groupe 			
Mise par écrit des résultats concernant les couches:	10 min.	Classe entière ou activité individuelle	Cahier
<ul style="list-style-type: none"> Étiquetage et coloriage du schéma des couches forestières. Discussion: Que se passerait-il si des couches disparaissaient? Résumé: Les couches définissent les forêts, subviennent aux besoins de la diversité. 			Copies du schéma des couches forestières (voir le guide de l'élève, p. 7)
			Crayons de couleur
			De la colle
Facultatif:			
<ul style="list-style-type: none"> Diagramme de Venn: Quelles espèces dans quelle couche (arbres au centre) Déplacer des espèces sur l'affiche de la classe à travers les couches en fonction de moments donnés (p. ex., jour et nuit) Diorama dans une boîte à chaussures Poème concret sur un élément provenant de chaque couche 			

SÉANCE 4B (FACULTATIVE): RETOUR À L'EXTÉRIEUR POUR ÉTUDIER LA DIVERSITÉ – INVENTAIRE DES ARBRES ET COMPARAISON

Séance 4b: Retour à l'extérieur pour étudier la diversité. Contrôle des couches forestières. Inventaire de la diversité des arbres. Env. 2 heures.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
<p>Vérification des couches forestières: S'il manque l'une d'entre elles, quelles sont les raisons (p. ex. activités humaines)?</p> <p>Faire la liste des signes de la présence de la faune dans chaque couche. Dessiner les détails des couches sur un schéma et nommer les couches.</p> <p>Inventaire de la diversité des arbres: Remplir le Tableau 1A (du guide de l'élève, p. 12) en travaillant sur des parcelles de 85 cm sur 85 cm. Localiser les arbres d'un diamètre supérieur à 5 cm mesurés à une hauteur de 1 m 30 (adapter ces critères pour l'exercice si nécessaire) et identifier les espèces d'arbres.</p> <p>Comparer:</p> <ul style="list-style-type: none"> • les résultats des différents groupes; • les informations entre les différents types de forêts. <p>Discuter de la diversité: Que se passerait-il si toutes les forêts étaient d'un seul type (uniquement plantées, uniquement mixtes...).</p> <p>Facultatif: Étude du sol (pour couvrir la diversité fonctionnelle: recyclage des nutriments).</p> <p>Variante: Effectuer cette visite dans un parc local, une cour d'école, un verger (y a-t-il des couches, est-ce une forêt?).</p>	2 heures	Groupe de 2-4 élèves	<p>Dans un sac à fermeture à glissière:</p> <p>Porte-blocs</p> <p>Copies des tableaux 1A-3A du guide de l'élève, (p. 12-13)</p> <p>Mètre ruban</p> <p>Crayons</p> <p>«Coussins» le cas échéant</p>

SÉANCE 5. ÉTUDE DES ARBRES. IDENTIFICATION ET CROISSANCE

Séance 5: Étude des arbres. Tri des feuilles. Identifier une feuille/un arbre. Étude d'un document sur le cycle de vie d'un arbre. Résumé. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Rappel du contexte (plante dominante de la forêt). Définition des tâches.	5 min.	Classe entière	
<p>Tri des feuilles:</p> <p>Les élèves expliquent/écrivent leurs critères de tri</p>	10 min.	Par équipe de deux	<p>Feuilles récoltées lors de la visite en plein air (exemplaires dessinés si nécessaire)</p> <p>Cahier d'expérimentation</p>
<p>Identifier une feuille et son arbre:</p> <p>Étude de la documentation et élaboration des cartes d'identité des arbres: nom de l'arbre, âge maximal, rapidité de croissance, estimation de l'âge des exemplaires (dans quelle couche les avons-nous vus dans la forêt?), tolérance à l'ombre...</p> <p>Illustration des cartes</p> <p>Facultatif:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travaux spécifiques axés sur l'ensemencement de graines d'arbres en classe (voir Séance 2b) • Étude des cernes des arbres à l'extérieur ou dans la classe (exemplaire, photographie...) • Jeu des semences: les élèves s'accroupissent dans un cerceau et doivent attraper les cartes représentant leurs besoins pour devenir un arbre (variante: la classe crée un dé illustré ou un jeu de plateau sur ce dont les semences ont besoin pour pousser) 	15-20 min.	Par équipe de deux	<p>Cartes d'identité des arbres de la principale source locale existante ou créées par les étudiants eux-mêmes.</p> <p>Documents sur des espèces d'arbres locales</p> <p>Feuilles des arbres et colle</p>

(suite)

(Suite) Séance 5

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Cycle de vie d'un arbre: Les élèves examinent la documentation sur le cycle de vie d'un arbre et répondent à des questions. Résumé: <ul style="list-style-type: none">• Afficher «les cartes d'identité» de différentes espèces d'arbres• Les arbres ont-ils toujours été dans les mêmes couches que dans celles où nous les avons observés?• Les arbres sont des plantes qui dominent les couches forestières et qui sont présents dans chacune d'entre elles. Brève description de leur cycle de vie.	15 min.	Par équipe de deux	Schéma du guide de l'élève, (p. 8)

SÉANCE 6: CONNECTIONS ET INTERACTIONS, DE LA NOURRITURE AUX BESOINS

Difficultés liées à la modélisation du réseau alimentaire (appelé également réseau trophique). Si les élèves se déplacent beaucoup ou s'ils laissent tomber leur fil de laine, c'est la fin du réseau. Si tel est le cas, arrêtez l'activité, asseyez-vous et discutez: que se passerait-il dans la nature si une partie du réseau venait à disparaître, ou était déplacée ailleurs...?

Remue-ménages sur les difficultés de liaison de l'écosystème avec des éléments autres que de la nourriture: utilisation des affiches de la classe et des cahiers pour rappeler aux élèves l'habitat et les éléments abiotiques notés à l'extérieur.

Séance 6: Connections et interactions. Question. Le fil du réseau alimentaire.
Carte heuristique. Résumé. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Question: Qu'est-ce qui relie les éléments de la forêt? (Ou: Les éléments d'une forêt peuvent-ils exister sans la présence de l'un et de l'autre?). Hypothèses (probablement première idée: nourriture). Chaîne alimentaire Introduction: qu'est-ce que vous mangez, qu'est-ce que cela mange, etc. Définition des tâches.	10 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation pour faire la liste des «éléments» (vivants et abiotiques)
Établir des liens entre les spécimens – modélisation du réseau: Les élèves scotchent des étiquettes d'espèces sur leurs poitrines et forment un cercle en restant debout à l'intérieur des cerceaux. Le soleil occupe le centre, tient fermement l'extrémité du fil, choisit à qui donner de l'énergie («qui peut me manger?»), et jette la pelote de laine. La plante verte attrape la pelote de laine, en tient fermement un bout et lance de nouveau la pelote... Lorsque la laine atteint un carnivore, coupez-la (une chaîne alimentaire). Renvoyer la pelote au soleil et commencer une nouvelle chaîne; répétez ces actions jusqu'à ce que chaque élève tienne un fil de laine. S'asseoir et faire la synthèse: Qui a le plus de laine? Pourquoi?	10-15 min.	Toute la classe ou la moitié de la classe	Étiquettes des espèces du réseau alimentaire; soleil Scotch Pelote de laine Des cerceaux pour aider les élèves à rester en place Des ciseaux Espace ouvert (pas de tables, etc.)
Remue-ménage/carte heuristique des besoins de la classe: relier les éléments de la forêt à part les denrées alimentaires (noter l'importance du soleil dans la modélisation) Résumé écrit: les forêts sont des écosystèmes interconnectés en fonction des besoins et comprennent des éléments non-vivants. Les arbres sont au centre (producteurs).	10 min.	Classe entière	Affiche en papier, marqueurs <i>Facultatif:</i> cahier

SÉANCE 7: LES FORÊTS SONT-ELLES TOUJOURS LES MÊMES?

IMPACT HUMAIN ET AUTRES FACTEURS DE CHANGEMENT

Lorsqu'on leur demande si les forêts changent, les élèves pourraient plutôt penser à des changements sur une base quotidienne. Approfondir cette question et ensuite élargir à l'échelle de la vie d'un arbre.

Les élèves pourraient ne pas saisir la valeur des forêts si ce n'est que pour la nourriture. Le thème du bois n'est pas abordé dans le présent matériel étant donné que d'autres modules aborderont ce sujet. Toutefois, si vous n'avez pas l'intention d'utiliser les autres modules, passer du temps à aider les élèves à réfléchir sur les principaux avantages des forêts autres que le bois (eau, stockage du carbone, stabilité des sols, biodiversité, produits non ligneux, etc.).

Si les élèves ne trouvent pas de facteurs de changement non humains, utilisez une affiche ou des notes prises lors de la visite en plein air et les résultats issus de l'ensemencement comparatif optionnel des semences d'arbres.

Séance 7: Les forêts sont-elles toujours les mêmes? Définir la question. Comparer des photos de la forêt dans le temps. Étude de cas locale. Conclusion. 45 min.			
Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Précision de la question: Est-ce qu'une forêt donnée demeure toujours identique? Qu'est-ce qui fait changer les forêts? Hypothèses du remue-méninge.	5 min.	Classe entière	Affiche ou tableau noir/blanc
Observation des cartes/photos de la forêt au fil du temps: <ul style="list-style-type: none"> • Décrire les changements/l'évolution entre la photo A et la photo B; • Rédiger des hypothèses sur les causes Discussion: Qu'avez-vous trouvé? Qu'est-ce que l'utilisation des forêts? Remue-méninges à propos de l'utilisation du bois.	15-20 min.	Individuel et ensuite classe entière	Cartes et photos du guide de l'élève, p. 10
Qu'est-ce qui fait changer notre forêt? Étude de cas locale: <ul style="list-style-type: none"> • Étude de document, par exemple en comparant les différentes étapes d'une forêt locale dans le temps. • Hypothèses sur les facteurs de changement. • Étude de document sur les facteurs Facultatif: Les élèves créent une affiche chronologique des espèces forestières locales, en montrant les changements qui s'opèrent au fil du temps...	15-20 min.	Classe entière	Si possible: Carte/photos historique(s) de la forêt locale. Témoignage de l'agent forestier, article de journal (p. ex. sur les incendies, les ravageurs...)
Carte heuristique: Quelle autre chose peut faire changer les forêts? (sol, disponibilité d'eau, climat, développement naturel (succession)...). Résumé: Les forêts en tant qu'organismes vivants et changeants; impact des humains sur la forêt.	10 min.	Classe entière	Matériel de classe Cahier Facultatif: résultats de l'ensemencement comparatif des semences d'arbres

SÉANCE 8. CONCLUSIONS. LA VALEUR DES ARBRES, L'IMPORTANCE D'ÉVALUER TOUT CHANGEMENT, LEUR DÉFINITION

Séance 8: Conclure sur la valeur des arbres. Valeur des arbres/forêts. Importance de l'évaluation des changements. Résumé final. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
<p>Pouvons-nous calculer ou estimer la valeur d'un arbre/d'une forêt?</p> <p>Réflexion des groupes; le secrétaire prend des notes au sujet de la valeur des forêts sur des feuilles de papier.</p> <p>Discussion en classe: les rapporteurs du groupe affichent et expliquent la fiche du groupe; la classe organise et regroupe les fiches par thème/ type de valeur.</p> <p>Facultatif: calculer la valeur d'un arbre à l'aide du «National tree benefit calculator» de l'USDA (en ligne).</p>	15 min.	Groupes de 2 à 4 élèves et toute la classe	<p>Affiche en papier et marqueurs</p> <p>Pâte à fixe</p> <p><i>Facultatif:</i> ordinateurs connectés à internet</p>
<p>Est-il important d'évaluer et de gérer l'évolution de la forêt? Pourquoi? Remue-méninges de la classe</p> <p>Étude de la documentation: lire le texte sur <i>Les évaluations des ressources forestières mondiales</i> et <i>Situation des forêts du monde 2016</i>. La classe discute de la signification de ces deux documents.</p>	15 min.	Classe entière puis activité individuelle	Document (texte), guide de l'élève, p. 11
<p>Rédaction du résumé final: définition des forêts (écosystèmes dominés par des arbres, y compris la vie végétale et animale, étroitement liés aux éléments abiotiques); importance des forêts, chacune avec leur niveau spécifique de diversité.</p> <p>Activité finale (facultatif): la classe crée un jeu, par exemple des cartes de «familles heureuses», où le joueur doit rassembler tous les éléments d'un écosystème forestier et les familles sont des types de forêt (p. ex. «Dans la famille 'forêt tropicale', j'ai besoin d'un 'xxx', qui est un élément abiotique»).</p>	15 min.	Classe entière	Cahier

SÉANCE 9: QUE FAISONS-NOUS MAINTENANT? SE REMÉMORER LES CONNAISSANCES ACQUISES

Séance 9: Que faisons-nous maintenant? Ce sont nos forêts. Rappel des connaissances. Remue-méninges. Projet d'action. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
<p>Rappel des connaissances (importance des forêts, facteurs d'impact). Éléments déclencheurs possibles: menaces qui pèsent sur l'écosystème local, nouvelles histoires sur des menaces pesant sur la vie humaine/animale dans un écosystème forestier donné...</p>	10 min.	Classe entière	Affiches de la classe, cahier d'expérimentation
<p>Les groupes réfléchissent à des actions, p. ex. communiquer avec d'autres écoliers (affichage, jeu); correspondre avec une classe d'école forestière; participer à des programmes forestiers nationaux, le cas échéant; ramasser les détritiques/ déchets; identifier et retirer les espèces non indigènes si elles sont nuisibles à l'écosystème indigène (avec l'approbation des propriétaires/ gardes forestiers); procéder à l'entretien des sentiers; planter des arbres indigènes: «adopter» une parcelle de forêt...</p> <p>La classe choisit les actions à effectuer.</p>	15 min.	Groupe de 2-4 élèves	Facultatif: cahier d'expérimentation
<p>Conception de l'action: comment, quand, ce qui est nécessaire, en commençant à rédiger des documents...</p>	20 min.	En groupes ou par deux	Cahier

VII. Prolongations pédagogiques

Art; biologie animale (p. ex. terrarium, conserver des insectes...); préhistoire; géologie.

VIII. Références

- 3D Geography 2016. *Rainforest worksheets*. UK, 3D Geography.
(Disponible à l'adresse suivante: <http://www.3dgeography.co.uk/#!/rainforest-worksheets/chfo>)
- Bonsirven. 1998. *La germination des glands*. Colombelles (France), Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/fr/page/11023/la-germination-des-glands)
- Casey Trees et Davey Tree Expert Co. Pas de date. *National tree benefit calculator*. USA, Casey Trees and Davey Tree Expert Co. (Disponible à l'adresse suivante www.treebenefits.com/calculator/index.cfm)
- Chinn, P. 2009. *Wild Wanderers – Forest school hand book*. UK. (Disponible à l'adresse suivante www.wildwanderers.co.uk/pdf/wild_wanderers_forest_schooling_handbook.pdf)
- Chodakowski, A. Pas de date. *Conseils pour les enseignants: taking your students outside*. (organiser une visite en plein air avec vos élèves) Canada, Imaginative ecological education. (Disponible à l'adresse suivante <http://ierg.ca/IEE/wp-content/uploads/2014/03/Taking-Kids-Outside-Tips-Anne.pdf>)
- Clémenson, A. Pas de date. *Au fil de l'arbre*. Puygros (France), Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/fr/page/14409/au-fil-de-larbre)
- Colorado State Forest Service. Pas de date. *What is a tree? How does it work?* Colorado State University, États-Unis d'Amérique. (Disponible à l'adresse suivante: <http://csfs.colostate.edu/colorado-trees/what-is-a-tree-how-does-it-work>)
- Department of Education. 2014. *Health and safety: advice on legal duties and powers for local authorities, school leaders, school staff and governing bodies*. Royaume-Uni, Department of Education. (Disponible à l'adresse suivante www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/335111/DfE_Health_and_Safety_Advice_06_02_14.pdf)
- English Outdoor Council. Pas de date. *How safe is outdoor learning?* Nottingham, Royaume-Uni, English Outdoor Council. (Disponible à l'adresse suivante <http://www.englishoutdoorcouncil.org/how.safe.outdoor.learning.html>)
- Evergreen. Pas de date. *Activity kits for outdoor learning*. Canada, Evergreen. (Disponible à l'adresse suivante www.evergreen.ca/downloads/pdfs/TELG/teaching-tools/Activity%20Kits%20for%20Outdoor%20Learning.pdf)
- Fady, B. 2009. *29 notions-clefs: la forêt. 29 notions clefs pour savourer et faire savourer la science – primaire et collège*. France (Le Pommier). (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/fr/page/20385/29-notions-clefs-la-foret)
- FAO. 2013. *Insigne des forêts*. Rome. (Disponible à l'adresse suivante <http://www.fao.org/3/a-i3479f.pdf>)
- FAO. 2015. *Évaluation des ressources forestières mondiales 2015*. Rome. (Disponible à l'adresse suivante www.fao.org/forest-resources-assessment/current-assessment/fri/)
- FAO. 2016. *Bénéfices des arbres urbains*. Rome. (Disponible à l'adresse suivante www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/fri/cl411597/)
- Commission des forêts – Angleterre. Pas de date. *Learning in the forest – Lesson plans for schools and groups*. Royaume-Uni, Forestry Commission – England. (Disponible à l'adresse suivante www.forestry.gov.uk/forestry/infd-9qmg5h)
- Gaillard, P. et al. 2012. *Découvrir un écosystème: la forêt*. Colombelles (France), Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/fr/page/11899/decouvrir-un-ecosysteme-la-foret)
- Garside, J. 2013. *More accidents in schools than on trips*. Manchester (Royaume-Uni), British Mountaineering Council. (Disponible à l'adresse suivante www.thebmc.co.uk/school-trips)
- Gouget, N. 2009. *Des petites bêtes pas si bêtes*. Colombelles (France), Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/fr/page/11459/des-petites-betes-pas-si-betes)

- Green Facts.** Pas de date. *Facts on health and the environment*. Bruxelles.
(Disponible à l'adresse suivante www.greenfacts.org)
- Harvard Museum of Natural History.** 2011. *What is a forest? How do forests work?* Cambridge, (États-Unis d'Amérique), Harvard Museum of Natural History. (Disponible à l'adresse suivante www.youtube.com/watch?v=jbRgJGqI98I)
- Harvard Museum of Natural History.** 2011. *What is a tree? How do forests work?* Cambridge (États-Unis d'Amérique), Harvard Museum of Natural History. (Disponible à l'adresse suivante www.youtube.com/watch?v=VFtJizPuC4M)
- i-Tree.** 2015. *Lesson plans*. États-Unis d'Amérique, USDA Forest Service. (Disponible à l'adresse suivante www.itreelessons.com)
- Kuhns, M.** 2016. *What is a tree?* Logan (États-Unis d'Amérique), Utah State University. (Disponible à l'adresse suivante <http://forestry.usu.edu/htm/treeid/what-is-a-tree-youth>)
- LEAF Wisconsin.** Pas de date. *Leaf Guide 7-8 Unit, Field enhancement 3: Forest diversity*. In *LEAF Wisconsin K-12 Forestry Lesson Guide*. États-Unis d'Amérique, University of Wisconsin-Stevens Point. (Disponible à l'adresse suivante www.uwsp.edu/cnr-ap/leaf/SiteAssets/Pages/7-8-Wisconsin-Forestry-Lesson-Guide/7-8FE3.pdf)
- Learning through Landscapes.** Pas de date. *Woodland play in schools*. Scotland, Learning through Landscapes. (Disponible à l'adresse suivante www.ltl.org.uk/pdf/Woodland-play-in-schools1444300093.pdf and <https://www.youtube.com/watch?v=9BM3CINT9sw&list=PL9AB8FE8F9493438D&index=1&feature=plcp>)
- O'Hara, C.J.** 2008. *Tree inventory & map project based learning*. États-Unis d'Amérique. (Disponible à l'adresse suivante www.mrsoshouse.com/ext/tree/treemap.html)
- Pol, D.** 2009. *Milieu de vie & environnement – L'écosystème forêt*. Colombelles (France), Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11591/l-cosyst-me-for-t>)
- Rickinson, M. et al.** 2004. *A review of research on outdoor Learning*. Londres (Royaume-Uni), National Foundation for Educational Research. (Disponible à l'adresse suivante: http://www.field-studies-council.org/documents/general/NFER/A_review_of_research_on_outdoor_learning.pdf)
- USDA.** Pas de date. *Finding my forest – Teacher's guide to discovering the forest for Grades 3 through 8*. États-Unis d'Amérique, USDA. (Disponible à l'adresse suivante www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5201734.pdf)
- Young Explorers' Trust – the Association of youth exploration societies.** 2002. *Safe and responsible expeditions*. Londres, Expedition Advisory Centre. (Disponible à l'adresse suivante www.rgs.org/NR/rdonlyres/32E9920A-730B-47CC-8E60-9DA87B90A4C5/0/YETsaferesp.pdf)

MODULE 2

Les forêts et l'eau

I. Résumé

Ce module présente aux étudiants la valeur des forêts en ce qui a trait à l'eau de la planète. Il utilise l'approche pédagogique fondée sur l'«enquête» (investigation) pour les aider à comprendre le parcours de l'eau dans un arbre, et la manière dont les arbres et les écosystèmes forestiers agissent en tant que systèmes de redistribution d'eau. Il se termine par une étude de document afin de les aider à comprendre d'autres aspects du rôle essentiel joué par les forêts à l'égard de l'eau (prévention de l'engorgement des sols, préservation de l'humidité du sol et de la qualité de l'eau) et du cycle hydrique. Ce module peut être étudié entièrement en classe.

II. Matières enseignées et objectifs

- Science; maîtrise de la langue; sciences sociales; compétences relationnelles et éducation civique.
- Résultats d'apprentissage cognitifs: compréhension élémentaire du rôle écologique des forêts en ce qui a trait à l'eau grâce à: la transpiration des végétaux; aspects des trois étapes du cycle de l'eau (deux sont traités ici: liquide et vapeur); aspects du cycle de l'eau.
- Résultats d'apprentissage méthodologiques: compréhension élémentaire des processus de raisonnement scientifique et des paramètres d'expérimentation.
- Impact social/interpersonnel: compétences relationnelles (collaboration); être capable de traduire des connaissances en action concrètes en faveur du développement durable – lié précisément aux forêts.

III. Plan d'enseignement

Partie 1: Parcours de l'eau dans et hors des plantes – les arbres en tant que systèmes de redistribution d'eau

Préparation de la question (*facultatif*), basée sur le contexte de la classe (p. ex. activités de culture de végétaux avec mesure de l'apport d'eau...).

Séance 1: Où s'écoule l'eau lorsque nous arrosons des plantes? Définition de la question. Hypothèses. Notes et schéma. Résumé. 45 min.

Séance 2: Dispositif expérimental. Rappel de la question. Conception d'expérience(s). Notes et schéma. Discussion: 45 min.

(suite)

(Suite) Plan d'enseignement

Séance 3: **Expérience – sac en plastique autour de feuilles, eau colorée...** Rappel de la question. Expériences. Notes et schéma. Résumé. 45 min.

Séance 3b (facultative): **Précisions sur le parcours de l'eau dans la plante: poils racinaires (absorbants) – expérience avec de l'eau et de l'huile.** 45 min.

Séance 3c (facultative): **Précisions sur le parcours de l'eau dans la plante: des poils racinaires au xylème – étude de document.** Expérience avec de l'eau et un tube en papier. 45 min.

Séance 4: **Conclusion, constatations.** Rappel du processus. Étude de la documentation: Analyse des résultats, élargissement aux forêts. Leçon. 45 min.

Partie 2: Autres aspects des valeurs des forêts liées à l'eau

Séance 5: **Eau et sols:** Étude de la documentation: 45 min.

Séance 6: **Qualité de l'eau:** Étude de la documentation: 30 min.

Partie 3: Agir

Séance 7: **Que faisons-nous maintenant? Ce sont nos forêts.** Rappel des connaissances. Remue-ménages. Conception de l'action. 45 min.

Mise en œuvre de l'action: Post-module, fondé sur l'action choisie dans la classe.

IV. Déjouer les idées fausses des étudiants

Conditions préalables: le module exige de comprendre que les arbres sont des plantes et que les conclusions des élèves relatives aux plantes peuvent être appliquées aux arbres. Le Module 1 du présent matériel (Qu'est-ce qu'une forêt?, p. 1) traitera cette question.

<i>Idees fausses des étudiants.</i>	<i>Réponses possibles (expérimentations qu'ils pourraient imaginer et qui valent la peine d'être testées; autres façons de répondre)</i>
L'eau ne va pas dans la plante et s'évapore.	Variante de la principale expérience: en couvrant seulement le sol.
L'eau va dans les égouts.	Écrire aux services locaux chargés du réseau d'assainissement (visite possible).
L'eau va dans la plante et y reste.	Les inviter à développer jusqu'à ce que cette idée ne leur semble plus logique (quelle quantité d'eau la plante peut-elle stocker, où, etc.).
L'eau se dissout dans la plante.	Les inviter à développer jusqu'à ce que l'idée ne leur semble plus logique – a-t-elle été réduite à néant ou s'est-elle simplement volatilisée, etc.? Les diriger vers la notion de vapeur (que pourrait être l'eau invisible?)
L'eau va dans la plante et est ensuite «urinée».	Leur demander de préciser où il est possible de trouver l'eau urinée par la plante. Concevoir une expérience pour trouver la réponse en fonction de leur réponse (p. ex. sur le sol).
Les feuilles recueillent l'eau (vs racines).	Variante de la seconde expérience: appliquer de l'eau colorée aux feuilles.
Les plantes absorbent ou aspirent activement l'eau du sol.	Étude documentaire, voir la séance 3c du présent module (p. 22).
On obtient de la vapeur uniquement en faisant bouillir de l'eau. Elle n'est pas invisible.	Séance 3 et les séances facultatives peuvent contribuer à déconstruire cette idée. Toutefois, il est nécessaire d'effectuer un travail de classe spécifique sur les 3 étapes de l'eau, avant ou après le présent module.

V. Contexte et questions clés

QUESTION 1: IL N'EST PAS SIMPLE DE SAISIR L'UTILITÉ DE LA FORÊT POUR LE CYCLE DE L'EAU TERRESTRE

La transpiration des plantes survient en même temps que l'évaporation des sols; ces deux processus, qui ne sont pas faciles à distinguer, sont étiquetés sous le même nom: évapotranspiration. Lorsque la canopée (étage supérieur de la forêt) est bien développée, comme dans le cas des forêts, et que la plupart du sol est recouvert, le processus principal est la transpiration. Cela concerne les arbres, la végétation de sous-étage et la végétation au sol, à un rythme toutefois inférieur en raison de la présence de zones d'ombre.

Représentant environ 15 pour cent de la vapeur d'eau de l'atmosphère, l'évapotranspiration n'est pas facile à mesurer. En moyenne dans le monde, cela représente quelque 65 pour cent de l'eau de pluie qui retourne dans l'atmosphère, même si les chiffres diffèrent considérablement entre les différentes régions et les différents types de forêt.

Bien que la transpiration des végétaux ne puisse être mesurée avec précision, voici des estimations de l'ampleur: pendant la période de croissance, une feuille transpirera de nombreuses fois plus d'eau que son propre poids; 1 mètre carré de forêt peut contenir plus de 1 000 mètres carrés de surface foliaire; un arbre moyen fait s'évaporer quotidiennement plusieurs litres pendant les périodes d'activité (p. ex. de 900 à 1 515 litres par jour).

La vapeur issue d'une région forestière peut être plus élevée que celle d'une surface d'eau équivalente. Ainsi, le schéma du cycle de l'eau de base, dans lequel l'eau est représentée sous la forme de l'évaporation de l'océan et ensuite de la pluie tombant sur les terres, est simpliste. Cela est d'autant plus vrai que la plupart de l'humidité océanique va tomber sous forme de pluie uniquement dans un rayon de 100 kilomètres de la côte. L'air est à nouveau humidifié lorsqu'il se déplace à l'intérieur des terres, notamment grâce à la transpiration des arbres, qui joue ainsi un rôle clé dans la prévention de la désertification.

QUESTION 2: LE PROCESSUS DE LA TRANSPIRATION DE L'EAU LUI-MÊME EST FONCTION DE PLUSIEURS FACTEURS

Environ 95 pour cent de l'eau absorbée par une plante retourne dans l'atmosphère par l'intermédiaire de la transpiration. L'eau est principalement éliminée par les stomates (pores situés principalement sur la surface inférieure des feuilles). Les ouvertures stomatiques contrôlent et permettent la libération de vapeur d'eau, le refroidissement des feuilles, tout en permettant au dioxyde de carbone (CO_2) d'entrer pour la photosynthèse. Lorsque les stomates sont ouverts, le taux de transpiration augmente. Le phénomène de transpiration pour la plante est le même que celui de la transpiration pour les hommes.

Les signaux environnementaux affectent les stomates: même si les stomates s'ouvrent généralement dans la lumière et se ferment dans l'obscurité, ils peuvent également se fermer pendant la journée, par exemple si la concentration de CO_2 est trop élevée dans la feuille (dépassant les besoins pour la photosynthèse), ou si la température est trop élevée et que la plante manque d'eau, réagissant dans ce cas à la réduction de la pression d'eau. Voilà ce qui explique que les plantes peuvent se trouver dans des situations où elles peuvent mourir soit de soif, soit de faim (lorsque les stomates s'ouvrent, les plantes perdent 500 grammes ou 0,5 litres d'eau pour 1 gramme de CO_2 fixé).

Différentes sortes de plantes peuvent avoir différents taux de transpiration. Par exemple, les types de plante de saison fraîche ont une régulation stomatique moins importante et par conséquent des taux d'évapotranspiration plus élevés. Les plantes profondément enracinées peuvent transpirer l'eau de manière plus constante (les racines d'une plante de blé adulte peuvent atteindre jusqu'à un mètre, les racines des arbres jusqu'à des dizaines de mètres), et les plantes ligneuses ont tendance à transpirer plus que celles herbacées à cause de leur feuillage plus abondant. Les conifères peuvent avoir un taux plus élevé que les forêts de feuillus, surtout pendant la période de dormance.

Les arbres des climats chauds/secs ont tendance à avoir moins de stomates et des couleurs plus claires pour réduire la transpiration, ou bien ils retournent leurs feuilles pour éviter la lumière directe du soleil. Les arbres des forêts tropicales possèdent cependant de nombreux stomates et sont très verts.

Les différences anatomiques des feuilles/plantes ainsi que la température et l'humidité de l'air influent par conséquent sur la transpiration – par exemple lorsque les

températures augmentent, la perte en eau peut dépasser l'apport en eau, et les feuilles se recroquevillent parce qu'il n'y a pas assez d'eau pour qu'elles reprennent leur forme normale. Parmi les autres facteurs figurent: le vent; la teneur en eau des sols, y compris l'engorgement et la salinité de l'eau; la capacité du sol à laisser s'écouler l'eau; et l'albédo.

Remarque: outre le fait de fermer leurs stomates, les plantes peuvent également réduire la perte d'eau en développant d'épaisses cuticules, ou parce qu'elles possèdent des poils foliaires.

QUESTION 3: LES COMPOSANTES DE LA TRANSPIRATION VÉGÉTALE PEUVENT ÊTRE CONFONDUES PAR LES ÉLÈVES

L'évaporation crée de la pression de vapeur d'eau négative (ou aspiration) dans les cellules environnantes de la feuille – davantage d'eau est alors puisée du sol pour remplacer l'eau transpirée. Au fur et à mesure que la tension augmente: les parties des molécules d'eau électriquement chargées positivement ou négativement se collent les unes aux autres dans les tissus vasculaires du xylème – d'abord dans la feuille et ensuite à travers le reste du xylème dans les racines. Le xylème, qui se trouve sous l'écorce, est en gros, une colonne continue s'étendant de la feuille aux racines, qui transporte l'eau de manière passive. Enfin, la pression négative de l'eau qui se produit dans les racines entraînera une augmentation de l'absorption d'eau provenant du sol. Mais l'eau n'est pas uniquement aspirée à l'intérieur, elle est également poussée vers le haut grâce à la capillarité (l'eau a tendance à remonter dans un mince tube au fur et à mesure qu'elle s'écoule le long des parois tubulaires) et à la pression racinaire. La pression d'aspiration et d'injection représente la force qui transporte l'eau à 100 mètres ou plus au-dessus du sol, comme c'est le cas dans certaines canopées élevées de forêts tropicales. Le xylème est composé de cellules mortes allongées avec des parois intactes qui servent de tuyau d'acheminement. Les cellules du xylème diffèrent par leur taille et leur structure, par exemple dans les arbres à feuilles caduques par rapport aux conifères. Les élèves ne doivent pas confondre le xylème avec le phloème, qui est également composé de cellules allongées mais vivantes et qui assurent activement la conduction des éléments nutritifs et des sucres.

La transpiration des végétaux ne doit pas être confondue avec l'exsudation d'eau (gouttes d'eau qui se trouvent sur les extrémités des feuilles à la fin de la nuit), qui, contrairement à la transpiration, n'a pas de fonction de régulation de la chaleur et peut être comprise comme une réaction à la pression de l'eau dans la feuille: pendant la nuit, la pression de l'eau dans les plantes augmente et les feuilles se propagent, ce qui conduira à une meilleure photosynthèse.

VI. Approche pédagogique et animation de classe

1. CONSEILS RELATIFS À LA SÉCURITÉ ET À L'ORGANISATION

Utilisez des semences qui n'ont pas été traitées avec des produits chimiques.

Enseignez aux élèves à:

- Se laver les mains avant et après avoir touché des plantes;
- Éviter de se toucher les yeux lorsqu'ils manipulent des plantes;
- Ne manger aucune partie d'une plante à moins d'être sûr que cela ne comporte aucun risque de le faire.

Voir CLEAPSS, 2009 (Ressources, p. 22) pour des idées de plantes appropriées pour la classe. Il se pourrait qu'il soit nécessaire de consulter différentes sources, en fonction de la région du monde où vous enseignez.

2. APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Ce module utilise la pédagogie de l'enquête, une approche qui vise à faire participer les élèves à des activités qui sont significatives à leurs yeux, au cours desquelles ils

expérimentent et interagissent avec les objets étudiés, ils collaborent, réfléchissent, échangent et écrivent.

Ils suivent une procédure similaire à celle utilisée par les «véritables» scientifiques: question, hypothèses, expérience et/ou observation, rédaction de la conclusion/communication des résultats.

Ils prennent des notes à chaque étape du processus. La prise de note doit être guidée (p. ex. «Pouvez-vous approfondir cette idée et écrire davantage sur ce sujet... », «Comment en êtes-vous arrivés à cette hypothèse?»...) mais ne doit de préférence pas être corrigée (p. ex. orthographe): les notes constituent un effort constant, elles aident l'élève à apprendre à raisonner scientifiquement. Cependant, les activités d'apprentissage relatives à la prise de notes peuvent être entreprises dans le cadre de séances de maîtrise de la langue (français) en vue de faciliter cette tâche. Les notes fournissent un outil/une aide essentiel(le) qui devrait être utilisé(e) par les étudiants pendant le processus (p. ex. pour vérifier les résultats, etc.) plutôt que perçu(e) comme une exigence de l'enseignant.

Les notes relatives à l'expérimentation peuvent être conservées dans le même cahier que les observations de la classe et leurs références mais doivent en être clairement séparées visuellement.

Écouter attentivement vos élèves à tous les stades (éventuellement en les enregistrant), étant donné que leurs commentaires peuvent alimenter le processus et aider à passer à l'étape suivante.

3. REMARQUES CONCERNANT L'ANIMATION DE CHAQUE SÉANCE

SÉANCE 0. PRÉPARATION ET 1. OÙ S'ÉCOULE L'EAU LORSQUE NOUS ARROSONS DES PLANTES? QUESTION TRANSFERT, HYPOTHÈSES

Dans la pédagogie de l'enquête, les élèves saisissent la question, mais l'enseignant à pour objectif de trouver une manière de les aider à la formuler. Nous allons proposer ci-dessous une manière de les y amener, mais le contexte de la classe peut vous conduire à trouver votre propre façon de préparer la question et de la mettre en lumière, par exemple au cours de la visite de classe en forêt ou dans un parc local (voir Module 1. Qu'est-ce qu'une forêt? p. 1), jardin/activités agricoles/visite, précédent travail de classe sur les plantes ou l'eau...

La formulation de la question est également déterminée par les élèves – pendant qu'ils jardinent, ils pourraient se poser la question «où s'écoule toute cette eau?» plutôt que «quel est le parcours de l'eau dans les plantes?». Aidez-les à formuler une question qui soit pertinente même si elle est posée dans leurs propres mots.

Préparation facultative de la question: **Culture de végétaux.** Sur une période de quelques semaines.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Cultiver en classe des plantes en pot de différentes dimensions; la variable est le nombre de feuilles et la taille; les arroser en utilisant des bouteilles plantées dans la terre; noter la quantité d'eau absorbée par chaque plante. Les élèves doivent noter assez souvent de sorte que toutes les bouteilles ne soient pas vides lors de la mise par écrit de l'apport d'eau – ils doivent les remplir dès qu'elles sont vides en vue de noter les différences de quantité d'eau absorbée; l'enseignant doit donc suivre les niveaux d'eau et adapter la planification des enregistrements (prises de notes) des quantités d'eau. Chaque équipe d'élèves note la quantité d'eau absorbée par leur plante. Tous les élèves utilisent le même tableau, créé par la classe et copié et collé dans leur cahier d'expérimentation, pour y noter les quantités d'eau données et les dates/heures (l'unité utilisée doit être standardisée, p. ex. 1 l pour les étudiants plus jeunes).	10 min. chaque fois Au moins 3 enregistrements (de 1 à 2 semaines)	Chaque fois que les plantes ont besoin d'être arrosées En équipe de 2 à 4 élèves	Plantes de la même espèce mais de tailles différentes (variable plus/moins de feuilles) Bouteilles en plastique Expérience à reproduire de préférence avec d'autres espèces de plantes Cahier d'expérimentation

Séance 1: Où s'écoule l'eau lorsque nous arrosons des plantes? Définition de la question. Formuler par écrit les hypothèses. Résumé. 45 min.			
Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
<p>Question transfert. Où s'écoule l'eau lorsque nous arrosons des plantes?</p> <p>Adapter la question transfert au contexte de la classe.</p> <p>Si les étudiants ont effectué la préparation facultative (voir ci-dessus) et que la question ne leur est pas venue spontanément, vous pouvez leur demander d'écrire la quantité totale d'eau absorbée en litres sur une affiche. Montrez ensuite les affiches et demandez aux élèves ce qu'ils remarquent, aidez-les à formuler la question. (<i>Remarque:</i> laissez les affiches dans la classe de sorte qu'elles puissent être consultées pendant le module).</p>	10-15 min.	Facultatif: les groupes préparent les affiches; la classe discute	Affiche en papier et marqueurs (ou bien la manière dont la classe choisit de formuler la question)
<p>Écrire des hypothèses, dessiner des schémas pour illustrer les hypothèses:</p> <p>Les notes peuvent être guidées, p. ex. en donnant un modèle:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Question: qui doit être complétée par les élèves. • Hypothèses. Je crois que l'eau dans les plantes va... l'élève doit finir la phrase. • Schéma. <p>Formaliser la collaboration selon les besoins – chaque élève doit avoir un rôle (p. ex. preneur de notes, dessinateur du schéma...)</p>	20 min.	Par deux ou en groupes (jusqu'à 4)	Cahier d'expérimentation
<p>Résumer, discuter: Rappeler la question. Regrouper les hypothèses similaires. Créer un poster avec les principales hypothèses de la classe.</p> <p>Si l'on réduit le nombre d'hypothèses qui doivent être approfondies par la classe, il est préférable de ne pas rejeter toutes les hypothèses fondées sur des conceptions erronées, puisque certaines d'entre elles donneront lieu à des expérimentations fructueuses.</p>	10 min.	Classe entière	Affiche en papier et marqueurs

SÉANCE 2: CONCEPTION DE L'EXPÉRIENCE

La conception de l'expérience peut être

- Libre, les élèves créent des expériences sans aucune contrainte initiale. L'enseignant les oriente vers la pertinence et la faisabilité à l'aide de questions telles que «votre hypothèse mentionne que la chaleur du soleil est importante/Qu'est-ce que vous pouvez utiliser pour reproduire la chaleur?» et à l'aide de commentaires;
- Semi-guidée (les élèves peuvent consulter divers matériels/équipements placés sur la table pour s'inspirer) – cette approche, proposée ci-dessous, offre un bon potentiel d'apprentissage/taux de faisabilité;
- Guidée (chaque groupe reçoit uniquement le matériel/équipement nécessaire). Cette dernière approche est moins fructueuse du fait que l'apprentissage est plus poussé lorsque les élèves utilisent leurs idées fausses pour concevoir des expériences qui vont en fin de compte permettre de rejeter ces idées fausses.

Séance 2: Conception de l'expérience. Rappeler la question. Conception de l'expérience. Notes et diagramme. Discussion: 45 min.			
Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Rappeler la question.	5 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation

(suite)

(Suite) Séance 2

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Conception de l'/des expérience(s): rédaction et dessin du schéma L'enseignant pose des questions à chaque groupe et fait des commentaires, de manière à garantir qu'ils possèdent tous un plan réalisable, détaillé qui est suffisamment pertinent par rapport à la question posée. Les notes sont préparées sur la base suivante, est doivent être incluses dans un modèle: <ul style="list-style-type: none">• description;• matériels/équipement nécessaire(s);• résultats escomptés;• schéma.	25 min.	Groupe (2-4 élèves) avec des hypothèses initiales homogènes Un tableau d'affichage accompagné du matériel d'expérimentation proposé	Trois plantes, riches en feuilles; Des sacs en plastique transparents et des élastiques; De l'encre et des fleurs/plantes; Cahier d'expérimentation
Résumé: Discuter, approfondir (p. ex. variables) Plusieurs groupes devraient proposer une expérience similaire. Au moins une ou deux expérimentations principales de la classe sont présentées.	15 min.	Classe entière	

SÉANCE 3: EXPÉRIENCE

Définir si nécessaire les rôles de sorte que chaque élève soit actif.

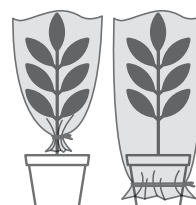
L'expérience peut et doit être répétée. Si les résultats sont très différents d'une expérience à l'autre, les élèves doivent être amenés à s'interroger sur les causes. Il convient de faire part de l'importance d'utiliser une seule variable dans les expériences.

Des expériences peuvent aussi être répétées, en ajustant des variables pour approfondir la compréhension, en fonction du contexte de la classe. Voici quelques exemples:

- Une variante possible de l'expérience avec le sac en plastique dans l'obscurité vs sous la lumière permet de relier le parcours de l'eau à la photosynthèse auprès d'élèves plus âgés. Le fait d'enduire les feuilles avec de la graisse prépare l'introduction des stomates (variable: uniquement la partie inférieure des feuilles).
- Le fait d'utiliser un bol au lieu d'un sac en plastique permet de mettre en lumière l'effet du microclimat des palmiers dans un climat très chaud (quand l'eau transpirée sous l'arbre crée une zone fraîche autour de l'arbre qui profite aux plantes plus petites).
- La transpiration peut être évaluée en pesant la plante à des intervalles réguliers, sous la lumière vs dans l'obscurité (perte de poids rapide sous la lumière en raison de la transpiration).
- L'utilisation d'un sèche-cheveux sur les feuilles permet d'évaluer l'effet de la chaleur sur la transpiration.

Séance 3: Expérience – sac en plastique autour des feuilles, eau colorée... 45 min.
À reproduire si l'expérience échoue, en utilisant des variables, etc.

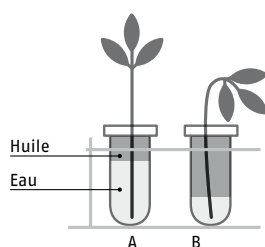
Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Rappel de la question et des expériences, variables...	5-10 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation
Principale expérience: Attachez un sac en plastique autour des tiges/feuilles des plantes. Remarques: <ul style="list-style-type: none">• Si le sac a été enroulé également autour du sol (terre), l'eau évaporée du sol finira également dans le sac.• Assurez-vous que les élèves ne pensent pas que l'eau qui se trouve dans le sac n'est pas de la vapeur (gouttelettes sous forme liquide). Deuxième expérience: Tremper des racines de plantes dans de l'eau colorée. Des œillets fournissent un impact visuel mais détournent l'attention des feuilles; le céleri s'avère approprié pour la dissection de plante; Les plantes à tiges translucides sont aussi appropriées... D'autres expériences basées sur les idées des élèves...	15-20 min.	Groupe (2-4)	Trois plantes, riches en variétés de feuilles différentes; Sacs transparents en plastique et des élastiques (répéter l'expérience avec un autre type de plante si possible); Encre et plante (p. ex. œillet); Autres équipements en fonction de la conception de l'expérience des élèves.



(suite)

(Suite) Séance 3

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Rédaction de la description de l'expérience, dessin du schéma.	15 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation
Résumé: Relier l'expérience à la question initiale (rappelez/guidez de sorte que les élèves remarquent la variable nombre de feuilles). L'expérience devrait conduire à une question connexe, spontanée ou guidée, en fonction de votre choix de passer directement à l'étape 4 («où l'eau finit-elle?») ou bien menez des activités facultatives (p. ex. «comment entre-t-elle dans la plante?», «comment grimpe-t-elle?...»).	10 min.	Classe entière	Affiches en papier et marqueurs
Suivi de l'expérience principale (sac en plastique) et deuxième expérience (eau colorée): mettre par écrit l'élaboration de l'expérience. L'enseignant doit suivre ce processus et demander aux élèves de le noter selon les besoins. Fournir un modèle pour les notes d'observation (p. ex. pour l'expérience secondaire: durée, quel est le degré de coloration, achèvement du schéma de l'expérience...).	10 min. régulièrement au cours des prochaines 24-48 h	Groupes (2-4)	Cahier d'expérimentation



Séance 3b (facultative): Précisions sur le parcours de l'eau dans la plante: poils racinaires - expérience avec de l'eau et de l'huile. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Rappelez ou posez la question et expliquez l'expérience, variables...	10 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation
Expérience avec de l'eau et de l'huile: Placez les plantes de sorte que les poils racinaires se trouvent dans l'eau ou dans l'huile (variable, seulement dans l'eau).	15 min.	Groupes (2-4)	Tubes remplis d'eau et d'une couche d'huile, fermés par un bouchon perforé; petites plantes avec des poils racinaires visibles
Rédaction de la description de l'expérience, dessin du schéma.	15 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation
Résumé: Définir éventuellement la question suivante, en fonction de votre choix de passer directement à l'étape 4 («où l'eau finit-elle?») ou bien entreprendre la séance facultative 3c (p. ex. «comment grimpe-t-elle dans la plante?»).	10 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation
Suivi de l'expérience: mettre par écrit l'élaboration de l'expérience.	10 min. régulièrement au cours des prochaines 24-48 h	Groupes (2-4)	Cahier d'expérimentation

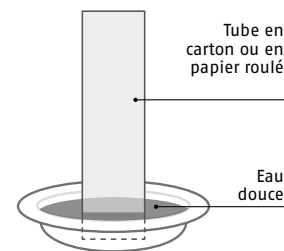
Séance 3c (facultative): Précisions sur le parcours de l'eau dans la plante: Des poils racinaires au xylème - étude de document et expérience avec l'eau/le tube en papier. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Rappelez ou donnez la question, présentez le document et expliquez la tâche...	5-10 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation
Étudier le document Facultatif: Remplir la légende sur le xylème	10 min.	Classe entière ou par équipe de deux	Guide de l'élève, p. 17, je me documente: Schéma de la «Circulation de l'eau dans les plantes» (facultatif: Avec légende cachée)

(suite)

(Suite) Séance 3c

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Présentation de l'expérience sur la capillarité de l'eau.	5 min.	Classe entière	
Expérience sur la capillarité de l'eau: Dans un premier temps, verser une petite quantité d'eau dans une assiette. Y ajouter délicatement une cuillerée d'eau. Guider les étudiants afin qu'ils remarquent que l'eau reste unie dans la flaque et ne se propage pas (propriété de cohésion de l'eau). Dans un deuxième temps, y tremper l'extrémité d'un tube en papier ou en carton (observation de la propriété de capillarité de l'eau).	10–15 min.	Par équipe de deux	Tube en papier (ou en carton) eau; assiettes Remarque: Cette expérience est souvent réalisée avec des serviettes de papier, mais l'attention des élèves est susceptible d'être induite en erreur par la capacité d'absorption des serviettes (vs capillarité).
Résumé L'eau remonte dans la plante à travers le xylème (écrire la légende sur le schéma).	10 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation



SÉANCE 4: CONCLUSION, CONSTATATIONS

Les étudiants doivent se concentrer sur la question initiale, utiliser les résultats de leurs cahiers, et terminer la séance par la rédaction d'un résumé clair (éventuellement élaboré collectivement). Ils doivent comprendre que la conclusion découle de données probantes et du raisonnement, et non pas de l'avis le plus populaire ou le mieux argumenté. Ils devraient sortir de la leçon en ayant bien compris que les forêts redistribuent l'eau et sont par conséquent essentielles pour la vie humaine.

Séance 4: Conclusion, constatations. Rappel du processus. Étude de la documentation: Analyse des résultats, élargissement aux forêts. Leçon. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Rappel du processus – de la question aux résultats: Guider les élèves pour arriver à la question «Comment l'eau se retrouve ensuite dans l'air?»	5 min.	Classe entière: présentation éventuelle des élèves	Cahier d'expérimentation
Étudier les documents (facultatif): Remplir la légende sur les stomates et les poils racinaires. Discuter de la signification.	10–15 min.	Ensemble de la classe ou par équipe de deux	Guide de l'élève, p. 16–17, je me documente: «Cycle de l'eau» et schéma «Circulation de l'eau dans les plantes» (facultatif: Avec légendes cachées)
Analyse des résultats: Étendre aux forêts; remue-ménages: à quel point cela est-il important? Si au cours de la Séance 1 des affiches ont été produites, les afficher: De quelle manière pourraient-ils les regrouper/organiser? Continuer à poser des questions jusqu'à ce que les élèves remarquent que la variable feuillage est essentielle.	15 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation Facultatif: L'affiche de la classe du Module 1 «Qu'est-ce qu'une forêt?» p. 1; Rassembler les affiches de la Séance 1 du présent module (quantité totale d'eau absorbée par les plantes)
Rédaction de la leçon/des conclusions élaborées collectivement (sinon lire/coller une copie dans le cahier). S'assurer que le résumé: <ul style="list-style-type: none">• mentionne que peu d'eau est conservée par les arbres;• offre une vue d'ensemble de la valeur des forêts comme cela a été évoqué lors du remue-ménages, p. ex. eau-potable, effet de refroidissement de la pluie... (il est à noter que ces avantages seront abordés plus en profondeur grâce aux activités qui seront menées au cours des deux prochaines séances).	10 min.	Classe entière	Cahier Facultatif: Guide de l'élève, p. 1, Qu'avons-nous appris?

SÉANCE 5: EAU ET SOLS: ÉTUDE DE LA DOCUMENTATION

Séance 5: Étude de documents sur l'eau et les sols. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Question: «Les arbres sont-ils d'une autre manière utiles pour l'eau?» Présentation des documents et explication de la tâche...	10 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation
Étudier les documents et répondre aux questions.	15 min.	Classe entière ou par équipe de deux	Guide de l'élève, p. 20-21, Je me documente – Schéma de l'eau et des sols
Rédaction/collage du résumé des constatations: Les arbres sont essentiels pour nous protéger lorsque nous sommes confrontés à des risques météorologiques (approvisionnement en eau trop élevé ou trop faible).	10 min.	Classe entière	Cahier

SÉANCE 6: QUALITÉ DE L'EAU: ÉTUDE DE LA DOCUMENTATION

Ces documents fournissent une introduction de base sur le rôle des arbres en ce qui concerne l'eau et les sols. L'objectif ici est d'aider les étudiants à comprendre certaines des principales fonctions des sols forestiers, par exemple, que les sols forestiers filtrent l'eau parce qu'ils sont poreux et qu'ils capturent les particules en suspension dans l'eau; et qu'ils constituent des filtres autonettoyants du fait de la création continue de nouveaux sols.

Séance 6: Étude de documents sur la qualité de l'eau. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Poser la question: «Les arbres sont-ils, d'une autre manière, utiles pour l'eau?» Présentation des documents et explication de la tâche...	5 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation
Étudier le document (schéma) et répondre aux questions.	15 min.	Ensemble de la classe ou par équipe de deux	Guide de l'élève, p. 22, j'enquête – Schéma de la filtration des eaux
Rédaction du résumé des constatations: les arbres sont essentiels dans le sens où ils nous permettent d'obtenir de l'eau potable.	10 min.	Classe entière	Cahier

SÉANCE 7: QUE FAISONS-NOUS MAINTENANT? CE SONT NOS FORÊTS

Séance 7: Que faisons-nous maintenant? Ce sont nos forêts. Rappel des connaissances. Remue-méninges. Conception de l'action. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Rappeler les constatations et l'importance des arbres et des forêts. Demander à la classe si les élèves aimeraient agir pour contribuer à sauver les forêts.	10 min.	Classe entière	Des affiches de la classe, un cahier d'expérience
Choix d'action, remue-méninge. Mener les étudiants à agir en interaction avec l'environnement et les acteurs locaux.	15 min.	Classe entière ou en groupes	Facultatif: Cahier
Conception de l'action: mettre par écrit la façon dont l'action sera menée, quand...	20 min.	En groupe ou par deux	Cahier
Mise en œuvre de l'action: Post-module, fondé sur l'action choisie en classe. Calendrier, équipement, etc. à adapter au contexte local.			

VII. Prolongations pédagogiques

Caractéristiques physiques de l'eau (par exemple, il y a trois étapes du cycle de l'eau); cycle de l'eau; photosynthèse; autres aspects de la biologie végétale; unités de mesure; sols; contamination et autres sujets liés au développement durable.

VIII. Références

- Allen, R.G. *et al.* 1998. *Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements*. FAO Irrigation and drainage paper 56. Rome. (Disponible à l'adresse suivante www.fao.org/docrep/X0490E/X0490E00.htm)
- BBC. Pas de date. *Transport in plants*. GCSE. Royaume-Uni, Bitesize, BBC. (Disponible à l'adresse suivante www.bbc.co.uk/education/guides/zps8zhv/revision/6)
- Bozeman Science. 2012. *Finding stomata*. États-Unis d'Amérique, Bozeman Science. (Disponible à l'adresse suivante www.youtube.com/watch?v=XclhuLONQZg)
- CLEAPSS. 2009. *G42 Plants for classrooms*. Uxbridge (Royaume-Uni). (Disponible à l'adresse suivante www.cleapss.org.uk/attachments/article/0/G42.pdf?Primary/Resources/Guides/%23search=%22germin)
- Duschl, R.A. *et al.* 2007. *Taking science to school: learning and teaching science in Grades K–8*. États-Unis d'Amérique, Institute for earth science research and education. (Disponible à l'adresse suivante www.instesre.org/NSFWorkshop/TakingScienceToSchool.pdf)
- EPU Amalbert. Pas de date. *Du lexique à la science et de la science au lexique*. Colombelles (France), Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/projet_snl/filtrer-CM1-gardanne.pdf)
- Fondation la main à la pâte. Pas de date. *Filtrer: autour de cette notion scientifique*. Colombelles (France), Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/fr/page/27980/filtrer-autour-de-cette-notion-scientifique)
- Fondation la main à la pâte. Pas de date. *Resources for international cooperation*. Colombelles (France), Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante <http://www.fondation-lamap.org/en/international-resources>)
- Heitz, M et Cueur-Buard, K. Pas de date. *Où va l'eau d'arrosage des plantes?* Colombelles (France), Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/fr/printpdf/16276)
- Klein, L. 2000. *Le cycle de l'eau dans la nature*. Colombelles (France), Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/fr/page/11313/3-quoi-sert-elle)
- Le Breton, J.D. 2013. *Sol et durabilité des écosystèmes terrestres*. Colombelles (France), Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/fr/page/16831/5-leau-et-le-vivant-que-faire)
- NC State University. 2013. *Evapotranspiration. Climate Education for K12*. États-Unis d'Amérique, NC State University. (Disponible à l'adresse suivante www.climate.ncsu.edu/edu/k12/Evapo)
- NC state university. 2013. *The water cycle. Climate Education for K12*. États-Unis d'Amérique, NC State University. (Disponible à l'adresse suivante www.climate.ncsu.edu/edu/k12/watercycle)
- Nisbet, T. 2005. *Water use by trees*. États-Unis d'Amérique, University of Minnesota, Forestry Commission. (Disponible à l'adresse suivante: www.northlandnemo.org/images/Water%20Use%20by%20Trees.pdf)
- OLabs – Amrita University. 2014. *Demonstration of stomata on a leaf peel*. Mumbai, Inde, Université Amrita. (Disponible à l'adresse suivante www.youtube.com/watch?v=UGo8Ss08zQA)
- (Perma)culture and sanity. Pas de date. *Trees and water cycle*. USA. (Disponible à l'adresse suivante www.permaculture-and-sanity.com/particles/trees-and-the-water-cycle.php)

- Relais d'sciences.** Pas de date. *Kit du désert*. Colombelles (France), Relais d'sciences. (Disponible à l'adresse www.relais-sciences.org/odj/index.php?page=kit_desert)
- Richmond, J.R.** 2009. *Stomata lab absent students. Investigate the leaf stomata of various plants under various conditions*. États-Unis d'Amérique. (Disponible à l'adresse suivante www.youtube.com/watch?v=QX4GigwkKsA)
- Saltiel, E. et al.** 2009. *Conseils pour les enseignants*. France, Pollen et Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/astep/PDF/IBSE_GUIDE.pdf)
- Scientific American.** 1999. *How do large trees, such as redwoods, get water from their roots to the leaves?* États-Unis d'Amérique, Scientific American. (Disponible à l'adresse suivante www.scientificamerican.com/article/how-do-large-trees-such-a/)
- Scientific American.** 2012. *Staining science: capillary action of dyed water in plants*. États-Unis d'Amérique, Scientific American. (Disponible à l'adresse suivante www.scientificamerican.com/article/bring-science-home-capillary-action-plant)
- Sterling, T.M.** 2004. *Transpiration – water movement through plants*. New Mexico (États-Unis d'Amérique), Department of Entomology, Plant Pathology and Weed Science, New Mexico State University. (Disponible à l'adresse suivante www.sciencemag.org/site/feature/misc/webfeat/vis2005/show/transpiration.pdf)
- Touati, A.** 2000. *Le cycle de l'eau sur Terre*. Colombelles (France), Fondation la main à la pâte. France. (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/fr/page/12028/le-cycle-de-leau-sur-terre)
- USGS.** Pas de date. *Evapotranspiration – The water cycle*. États-Unis d'Amérique, USGS. (Disponible à l'adresse suivante water.usgs.gov/edu/watercycleevapotranspiration.html)

MODULE 3

Que peuvent nous offrir les forêts?

I. Résumé

Dans ce module, les élèves vont étudier une variété de produits qui proviennent des forêts.¹ Ils acquerront des connaissances sur les ressources alimentaires et médicinales, ainsi que sur le latex extrait des hévéas et sur d'autres produits végétaux. Ils exploreront également des aspects tels que l'utilisation responsable des forêts et la nécessité de réglementer la commercialisation, la vente et l'achat de produits provenant de terres boisées. Le module comprend des activités en classe et des activités facultatives en plein air.

II. Matières enseignées et objectifs

- Science, maîtrise de la langue, géographie, compétences relationnelles et éducation civique.
- Résultats d'apprentissage cognitifs: aperçu chronologique (Grèce antique, de la Renaissance aux découvertes du XVII^e siècle), familiarisation avec la carte du monde (différents produits forestiers trouvés dans des régions tempérées et tropicales).
- Résultats d'apprentissage méthodologiques: idées et éléments de preuve, regroupement et classification des produits, raisonnement et pensée critique.
- Développement social/interpersonnel: collaboration, mise en œuvre de ses connaissances pour agir en faveur du développement durable.

III. Plan d'enseignement

Séance 0 (*facultative*): Travaux préparatoires. Visite en forêt et/ou plantation de jeunes plants et/ou demande aux élèves de recueillir des aliments provenant de la forêt, et/ou étude de la documentation relative à la nourriture consommée pendant la préhistoire.

Séance 1: **Affiche des produits forestiers.** Affichez sur la carte du monde, s'il y a lieu, des étiquettes/ images de produits forestiers au fur et à mesure que les élèves les trouvent dans la classe et chez eux. Sur une semaine ou plus.

Séance 1b (*facultative*): **Taxonomie des échantillons de forêt.** Introduction de l'activité. Regroupement. Remplir le tableau taxonomique. Résumé: 45 min.

Séance 2: **Miel.** Introduction: Étude de la documentation: Questions. Résumé: 30 min.

Séance 3: **Les forêts sont-elles des fournisseurs de nourriture universels?** Remue-méninges sur les denrées alimentaires des forêts. Focus sur les insectes. Conclusions. 45 min.

(suite)

¹ Même si le bois et le bois d'œuvre sont des produits essentiels fournis par les forêts et les terres boisées, le présent module porte sur les produits non ligneux qui peuvent y être collectés ou récoltés. Le bois et le bois d'œuvre seront abordés dans un prochain module

(Suite) Plan d'enseignement

Préparation de la Séance 4 (*devoirs à la maison*): Plantes et/ou produits forestiers qui peuvent avoir des incidences sur la santé humaine. Recherche sur les familles. 40 min.

Séance 4: **Est-ce que les plantes forestières peuvent être utilisées comme des médicaments?** Récapitulation de la question. Expérience (effet antioxydant du jus de citron sur les fruits et/ou antibiotiques naturels vs antibiotiques pharmaceutiques et culture bactérienne). Discussion: étude de la documentation: Conclusions. 45-50 min.

Séance 5: **Latex.** Introduction, hypothèses. Étude de la documentation. Facultatif, fabrication d'une balle en plastique à partir d'une plante locale. Conclusions. 45 min.

Séance 5b (*facultative*): **Étude et/ou visite et/ou fabrication de produits forestiers locaux.** p. ex. teinture naturelle, préparation des aliments (thé, confiture, etc.), tissage, décoration (cadres en pommes de pin, parfums d'ambiance, etc.).

Séance 6: **Utilisation responsable de la forêt.** Introduction. Préparation du débat. Discussion. Conclusions. 30 min.

Séance 7: **Conclusions.** Rappel de la question. Résumé final. Produit final. 45 min.

Séance 8: **Que faisons-nous maintenant?** Bilan de l'apprentissage. Remue-méninges. Choix des actions à entreprendre. 30 min.

Mise en œuvre de l'action: Post-module, fondé sur l'action choisie en classe.

IV. Déjouer les idées fausses des étudiants

Il se pourrait que les élèves aient des difficultés avec les localisations géographiques ou qu'ils manquent de connaissances en ce qui concerne les découvertes médicinales. Utilisez, si possible, une carte du monde ainsi qu'une frise chronologique afin de les aider à saisir le contexte. Le présent module peut également constituer un bon suivi ou une bonne introduction à l'histoire mondiale (p. ex. explorations de la Renaissance).

<i>Idées fausses des étudiants</i>	<i>Réponses possibles (expérimentations qu'ils pourraient imaginer et qui méritent d'être testées; autres façons de répondre)</i>
Les forêts produisent seulement du bois.	Compléter le présent module.
Les produits non ligneux se limitent aux fruits et/ou aux champignons comestibles.	Compléter le présent module.
De nombreuses denrées alimentaires que nous consommons régulièrement ne sont pas liées à la nature/aux forêts.	Compléter le présent module.
Les plantes ne peuvent pas être une source de «véritables» médicaments.	Séance 4 et préparation (p. 33).
Le caoutchouc est similaire au plastique, fabriqué à partir de produits chimiques.	Séance 5 (p. 34).
Les produits de la forêt peuvent être collectés et/ou consommés sans limites ou réglementation.	Compléter le présent module et surtout la Séance 6 (p. 35).

V. Contexte et questions clés

QUESTION 1: IL Y A PLUSIEURS TYPES DE PRODUITS FORESTIERS NON LIGNEUX, IL EST DONC NÉCESSAIRE DE FAIRE DES CHOIX DANS LE CADRE DE L'ÉTUDE

Il s'agit notamment:

- des denrées alimentaires (p. ex., noix, fruits, champignons, pousses de bambou et cœurs de palmier, nids et œufs d'oiseaux, huiles, sève sucrée, racines, tubercules, graines, plantes aromatiques);
- des épices et des condiments;
- des huiles à base de plantes (p. ex. huile de neem (margousier), huile de jojoba, huile d'argan);

- des oléorésines (p. ex., oléorésine de pin, achetée dans les magasins sous une variété de noms commerciaux comme la térébenthine);
- des gommes végétales (p. ex. gomme arabique);
- du latex (p. ex. caoutchouc naturel);
- des pigments et colorants naturels;
- des fibres et fils (p. ex. bambou, raphia, liège, écorce de baobab);
- des produits fabriqués par des insectes (p. ex. miel, soie);
- du bois d'encens;
- des huiles essentielles;
- des insecticides végétaux;
- des médicaments;
- des animaux et des produits d'origine animale (p. ex. animaux vivants chassés pour leur viande, ivoire, os, plumes).

Le présent module porte principalement sur deux types de produits:

- les fruits, qui sont bien connus des étudiants à travers le monde et qui pourtant font souvent l'objet d'idées fausses. Le rôle des fruits dans la reproduction de la plante devrait également être pris en considération dans le cadre de son utilisation responsable et réglementée;
- les plantes médicinales, qui sont actuellement utilisées localement dans de nombreuses parties du monde mais qui pourraient servir à d'autres fins.

QUESTION 2: RELIER L'UTILISATION ET LA SCIENCE: L'EXEMPLE DE LA MÉDECINE

Les connaissances botaniques ont toujours été étroitement liées à la médecine. Toutefois, à la fin du XVII^e siècle, la biologie moderne est née après la découverte que les plantes possédaient également des organes reproducteurs. Le présent module porte sur l'histoire et le développement de deux médicaments qui sont encore largement utilisés aujourd'hui: la quinine et l'aspirine. La plupart des élèves et leur famille devraient connaître un ou ces deux médicaments.

Au XVII^e siècle, la quinine s'est révélée être efficace dans le traitement de la malaria. La quinine est un alcaloïde blanc provenant de l'écorce de l'arbre à quinine d'Amérique du Sud, ou le quinquina, *Cinchona officinalis*. Deux légendes entourent sa découverte: une légende provenant d'Amérique du Sud raconte qu'un homme atteint d'une forte fièvre, perdu dans la jungle, s'est accidentellement soigné en buvant de l'eau stagnante au goût amer provenant d'un étang qui était entouré de quinquinas. Alors qu'en Europe, la légende parle de la Comtesse de Chinchon, qui serait revenue en Espagne du Pérou avec cette écorce d'un grand intérêt en sa possession et qui aurait ainsi introduit la quinine en Europe. Le botaniste suédois Carl Linnaeus aurait soi-disant appelé l'arbre «Chinchona» en son honneur, et le médicament aurait guéri le Roi Charles II d'Angleterre de la malaria. Au début, l'écorce du quinquina était séchée, réduite en poudre et mélangée à un liquide avant utilisation. En 1820, la quinine était extraite de l'écorce et sa forme purifiée est devenue la norme. La quinine synthétique a été créée en 1944.

La découverte de l'aspirine est un bon exemple de collaboration entre scientifiques. Au cinquième siècle avant J.-C. le physicien grec Hippocrate a d'abord écrit sur l'écorce et les feuilles du saule qui soulageaient douleurs et fièvres. On dit également que des Amérindiens mâchaient l'écorce et les feuilles des saules, ou les utilisaient après les avoir réduites en poudre. Bien qu'il ait d'abord été extrait de l'écorce du saule, le métabolite actif de l'aspirine – acide salicylique – se trouve également dans d'autres plantes telles que le jasmin, les haricots et le trèfle. Au XVII^e siècle, un pasteur nommé Edward Stone a également constaté les effets de l'acide salicylique et des chercheurs au cours du XIX^e siècle à travers l'Europe l'ont étudié de façon plus approfondie. Ils ont découvert qu'un processus chimique connu sous le nom de l'acétylation pouvait diminuer les effets irritants de l'acide salicylique, et dans les années 1890 une société chimique et pharmaceutique allemande a déposé un brevet pour l'acide acétylsalicylique sous la dénomination «aspirine». Même si l'aspirine peut s'avérer dangereuse pour les personnes qui souffrent de certaines conditions médicales (telles que des troubles hémorragiques), le médicament s'est révélé extrêmement efficace et est encore largement utilisé. Aujourd'hui, l'aspirine est produite synthétiquement et des recherches récentes ont révélé que, outre le fait de soulager la douleur et de faire baisser la fièvre, l'aspirine

pouvait également jouer un rôle dans la prévention des crises cardiaques et de certains types de cancer.

Il y a aujourd'hui un regain d'intérêt et même un intérêt croissant pour l'utilisation des plantes médicinales. On sait que des sociétés pharmaceutiques organisent des expéditions de bioprospection dans des forêts dans le monde entier, afin de recueillir des informations sur les plantes et sur la manière dont les populations locales les utilisent, une pratique que les opposants appellent «biopiraterie», dans des situations où une telle action ne suit pas de règles établies. Aujourd'hui, l'utilisation de composés chimiques végétaux et des connaissances traditionnelles est réglementée afin de veiller à ce que des bénéfices éventuels profitent également aux pays d'origine et aux détenteurs de connaissances traditionnelles. La bioprospection est réglementée par le Protocole de Nagoya sur l'accès et le partage des avantages (voir <https://www.cbd.int/abs/>).

QUESTION 3: LATEX EN CAOUTCHOUC NATUREL

Les peuples d'Amérique centrale et du Sud utilisaient traditionnellement le caoutchouc de l'arbre à caoutchouc, *Hevea* spp., qui pousse dans les forêts tropicales, pour fabriquer des vêtements et des balles en caoutchouc (selon des preuves archéologiques, ces balles étaient utilisées pour des jeux et lors de cérémonies religieuses en Més-Amérique). Dans les années 1700, le chercheur français Charles de La Condamine s'est rendu en Amérique du Sud et a fait envoyer des échantillons de caoutchouc d'hévéa en Europe. Les méthodes modernes de traitement du caoutchouc ont été brevetées au début du XIX^e siècle par Charles Macintosh au Royaume-Uni, qui en a fait des imperméables.

Voici quelques définitions importantes:

- **Latex naturel:** un liquide laiteux que l'on trouve dans certaines plantes angiospermes (florifères). Ce composé est généralement exsudé suite à une lésion tissulaire. Le fluide protège les tissus lésés contre les insectes herbivores grâce à ses propriétés toxiques et de coagulation. Il peut contenir des alcaloïdes, des terpènes, des résines, des phénols, des protéines, des glucides, et des hydrocarbures à longue chaîne. Le fluide coagule lorsqu'il est exposé à l'air, et certains latex sont élastiques;
- **Latex de caoutchouc naturel:** est issu de l'arbre *Hevea brasiliensis*, qui produit du caoutchouc (latex) qui possèdent une grande résistance au déchirement et une meilleure résistance que la plupart des produits synthétiques. L'espèce est originaire d'Amérique du Sud, et est également largement cultivée dans des plantations d'Asie et d'Afrique de l'Ouest;
- **Latex:** de minuscules particules de polymère en suspension dans un milieu liquide;
- **Sève:** liquide aqueux transportant des éléments nutritifs dans la plante; le sirop d'érable et d'autres produits sont fabriqués à partir de la sève comestible.

Dans l'ancien Mexique, les aztèques utilisaient la gomme de l'espèce d'arbre *Manilca* spp. pour produire un type de chewing-gum. De nos jours, la plupart des chewing-gums ne sont plus fabriqués à partir de latex de caoutchouc naturel.

VI. Approche pédagogique et animation de classe

1. CONSEILS RELATIFS À LA SÉCURITÉ ET À L'ORGANISATION

Le présent module implique la manutention de produits naturels potentiellement allergènes. **Les élèves qui souffrent d'allergies à ces composés ne doivent donc pas effectuer ces expériences.** Voici quelques mesures préventives visant à assurer la sécurité:

- **Fruits:** au cours de la dissection, les élèves ne doivent pas toucher leurs yeux et doivent se laver les mains et porter des gants de protection.
- **Fleurs:** le pollen peut être allergène. Les fleurs doivent être conservées dans des protections en plastique avant et après la dissection.
- **Latex:** les allergies au latex peuvent être graves, et les élèves souffrant de telles allergies ne doivent pas toucher de produits en latex.

2. APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Il existe de nombreux produits qui peuvent être collectés dans des forêts, mais le présent module porte sur ceux qui sont censés stimuler l'intérêt des élèves, renforçant ainsi le processus d'apprentissage (par exemple, fruits, plantes médicinales et caoutchouc/latex). Comme indiqué précédemment, ce module n'aborde pas le bois qui est le produit forestier le plus connu. Le module est fortement axé sur la méthodologie et s'attache à aider les étudiants à comprendre que les forêts doivent être abordées sous plusieurs angles pour être durables.

Enfin, ce module comporte une séance de débat (Séance 6, p. 35): il est probable que de nombreux élèves choisissent spontanément le camp «protéger la nature», sans nécessairement être capables de développer une argumentation en faveur de leur choix. Le fait de diviser la classe en deux groupes et d'attribuer une tâche à chacun d'entre eux (plutôt que de permettre aux élèves de choisir pour eux) peut aboutir à un débat pour/contre plus riche.

3. REMARQUES CONCERNANT L'ANIMATION DE CHAQUE SÉANCE

SÉANCE 0 (FACULTATIVE): TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Préparation de l'enseignant: séance facultative sur les produits forestiers locaux de la séance 5b (voir p. 35) et éventuelles visites ou activités en plein air (voir Module 1. Qu'est-ce qu'une forêt ? et plus précisément les Conseils relatifs à la sécurité et l'organisation dans la Section VI [p. 4] pour obtenir des indications sur la préparation des visites en plein air).

Préparation des étudiants:

- Visite en forêt: accompagner les élèves en forêt en vue de «recueillir» (principalement à l'aide de photos) tout ce qu'ils pensent être susceptibles de présenter un intérêt pour les personnes (le matériel éventuellement collecté par les élèves pendant le Module 1, Qu'est-ce qu'une forêt? Séance 2, Visite en plein air, [p. 6] sera réutilisé pour ce module);
- Semer des graines d'arbres forestiers (voir Module 1, Qu'est-ce qu'une forêt? Séance 2b (facultative): Semer des graines d'arbres, p. 7) ou des graines de plantes à croissance rapide;
- Demander aux élèves d'identifier les aliments provenant des forêts dans leurs cuisines familiales, et si possible, en apporter en classe; contrôler à l'avance ce qu'ils ont l'intention d'apporter, si l'aliment en question est pertinent et, si possible, en trouver une version non transformée ou une photo pour la Séance 1 ci-dessous;
- Étudier les hommes préhistoriques et leur nourriture. Demander aux élèves ce que l'expression «recherche de nourriture» signifie pour eux et s'ils savent si la recherche de nourriture est encore pratiquée (y compris les nouvelles tendances comme la «recherche de nourriture en milieu urbain»).

SÉANCE 1: AFFICHE DES PRODUITS FORESTIERS

Séance 1: Affiche des produits forestiers. Afficher des étiquettes/images de produits forestiers au fur et à mesure que les élèves les trouvent dans la classe et chez eux, si possible sur une carte du monde. Sur une semaine ou plus.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Introduire la question du module: Que peuvent-nous offrir les forêts? Nommer «les produits forestiers».	5-10 min	Classe entière	
Commencer une affiche présentant les produits non-ligneux qui proviennent de la forêt, en ajoutant une photo ou les mentionner chaque fois qu'un d'entre eux est identifié en classe ou à la maison (éventuellement sur la carte du monde avec son lieu d'origine). Étiqueter toujours les produits en fonction de leur utilisation, mais également en fonction d'autres critères (par exemple, couleur, information scientifique). Noter les différents noms que les personnes peuvent utiliser pour un même produit.	Une à deux semaines	Classe entière	Un affiche, si possible une affiche de la carte du monde De la colle pour les étiquettes et/ou les images des produits

SÉANCE 1B (FACULTATIVE): TAXONOMIE DES ÉCHANTILLONS PROVENANT DES FORÊTS

Cette séance facultative s'adresse aux enseignants ayant plutôt reçu une formation scientifique ou qui s'intéressent à la taxonomie. Ces activités aideront les élèves à identifier les éléments en utilisant des critères communs, en différenciant les groupes de produits classés par utilisation (les produits forestiers sont regroupés en fonction de la façon dont nous les utilisons) et les groupes classés par localisation géographique, avantages nutritionnels, ou selon la classification biologique/scientifique. Il peut être intéressant d'utiliser la présente séance pour demander ce qu'est un insecte, ce qui pourrait enrichir la Séance 3 (voir ci-dessous).

Séance 1b (facultative): Taxonomie des échantillons de forêt. Introduction de l'activité. Regroupement. Remplir le tableau taxonomique. Résumé: 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Introduction de l'activité. Essayer d'organiser les informations relatives à la grande quantité de produits forestiers trouvés dans l'activité 1.	5 min.	Classe entière	
<p>Classification des produits forestiers: les élèves, par groupe de deux, reçoivent des produits forestiers. On demande à chaque groupe de classer, trier ou de mettre en ordre les produits. Ils doivent nommer/étiqueter les groupes.</p> <p>Discussion: si la plupart des groupes étaient en train d'accomplir les mêmes tâches, se demander pourquoi? Donner les définitions. Le cas échéant, examiner les différents noms qui peuvent être utilisés pour un même produit. Expliquez que les moyens d'utilisation (p. ex. culinaire) diffèrent des critères scientifiques.</p> <p>Recommencer: maintenant certains groupes de deux doivent être regroupés scientifiquement (le fait de nommer les groupes révèle leurs critères: se déplacer entre les groupes et examiner si ce sont effectivement des critères scientifiques), les autres groupes doivent être regroupés en fonction de leur utilisation.</p> <p>Résumer.</p>	15 min.		<p>Les produits forestiers apportés par les élèves et/ou affichés sur une affiche de la classe</p> <p>D'autres produits forestiers (éventuellement des photos): animaux chassés comestibles, insectes, miel, œufs, nids, champignons non-vénéneux, des parties non-toxiques de plantes (p. ex. fruits, feuilles, fleurs, graines, brindilles, bâtons de cannelle, clous de girofle), roches, etc.</p>
Présenter et expliquer le tableau (avec des critères taxonomiques) Remplir le tableau.	20 min.	Par équipe de deux	<p>Plusieurs produits, aussi bien locaux que provenant de forêts situées dans d'autres zones et de types différents.</p> <p>Documentation sur chaque échantillon de plante (par exemple, feuilles, racines)</p> <p>Un tableau taxonomique adapté à l'échantillon.</p> <p>Cahier d'expérimentation</p>
Résumé: Définition et utilisation de la classification (compréhension des caractéristiques et histoire des catégories d'espèces).	5 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation

SÉANCE 2: MIEL

Séance 2: Miel. Introduction. Étude de la documentation: Questions. Résumé: 30 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Question: «Pourquoi les abeilles mellifères sont-elles utiles?». Présentation des documents et explication de la tâche.	5 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation

(suite)

(Suite) Séance 2

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Étudier les documents et répondre aux questions.	15 min.	Classe entière ou par équipe de deux	Guide de l'élève, p. 26, Je me documente – Les abeilles produisent du miel de forêt
Rédaction/collage du résumé des constatations:	10 min.	Classe entière	Cahier

SÉANCE 3: LES FORÊTS SONT-ELLES DES FOURNISSEURS DE NOURRITURE UNIVERSELS?

Remarque sur les insectes: les insectes sont une catégorie d'animaux qui appartiennent à la famille des arthropodes. Ils possèdent un exosquelette chitineux, c'est-à-dire un squelette externe composé d'une substance cornée qui soutient et protège leur corps, un corps en trois parties (tête, thorax et abdomen), trois paires de pattes articulées, des yeux à facettes et deux antennes. Le mot insecte vient du latin *insectum*, signifiant «doté d'un corps cranté ou divisé», ou littéralement «subdivisé en sections», du fait que les corps des insectes sont composés de trois parties. Pliny l'Ancien, il y a plus de 2000 ans, a créé le mot, en traduisant le mot grec *ἔντομος* (entomos) ou insecte (comme dans «entomologie», qui était le terme utilisé par Aristote pour ce type d'animal), mais également en référence à leurs «corps» crantés.

Séance 3: Les forêts sont-elles des fournisseurs de nourriture universels? Remue-méninges sur les denrées alimentaires des forêts. Focus sur les insectes. Conclusion. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Remue-méninges. Denrées alimentaires des forêts (en utilisant l'affiche de la classe le cas échéant).	10 min.	Classe entière	Affiche de la classe facultative de la Séance 1, le cas échéant
Classer les produits forestiers par utilisation: types d'aliments (voir Séance 1). Discussion: Les élèves ont-ils classé les insectes en tant que type de nourriture? Pourquoi/pourquoi pas?	10 min.	Par équipe de deux	Produits forestiers, voir Séance 1
Étude de la documentation: Manger des insectes (entomophagie). Répondre aux questions.	10 min.	Activité individuelle	Guide de l'élève, p. 27, je me documente – Manger des insectes?
Discussion: Pensez-vous que de nombreuses personnes consomment des produits forestiers? Ces produits sont-ils tous inépuisables (introduction du concept de ressources renouvelables)? Conclusion: Importance des forêts en tant que source alimentaire. Faire une liste des produits locaux et du monde entier.	15 min.	Classe entière	Cahier

SÉANCE 4: PRÉPARATION (DEVOIRS À LA MAISON)

Ne mener des activités que sur les produits qui sont récoltés de façon renouvelable et réglementée.

Séance 4: Préparation (devoirs à la maison) – Produits végétaux et/ou forestiers qui influent sur la santé. Enquête sur la famille. 40 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Les élèves doivent se renseigner sur les plantes forestières (y compris les infusions) et/ou les produits naturels utilisés par les membres de leur famille pour des produits de santé/bien-être et cosmétiques et/ou pour la conservation des aliments. Ont-ils réellement une incidence sur la santé? Conception d'une expérience. Si possible, amener l'échantillon à l'école.	20 min.	À la maison (individuelle)	Cahier d'expérimentation
Examen des produits et des expériences. Ajustement de l'/des expérience(s) pour des raisons de faisabilité.	20 min.	Classe entière ou Groupes	Cahier d'expérimentation

SÉANCE 4: EST-CE QUE LES PLANTES FORESTIÈRES PEUVENT ÊTRE UTILISÉES COMME DES MÉDICAMENTS?

Séance 4: Est-ce que les plantes forestières peuvent être utilisées comme des médicaments? Examen de la question. Expérience (effet antioxydant du jus de citron sur les fruits et/ou effet des antibiotiques naturels vs antibiotiques pharmaceutiques sur la culture bactérienne). Discussion. Étude de la documentation: Conclusion. 45-50 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Rappel de la question. Présentation de l'expérience, instructions.	5-10 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation
Expérience de base: Test de l'effet antioxydant du jus de citron/d'orange sur les fruits. Expérience plus complexe: Comparer l'effet des produits forestiers (p. ex. ail sauvage, jus naturel de canneberge) vs des antibiotiques sur la culture bactérienne. Se laver les mains et l'équipement. Écrire les conclusions, dessiner le schéma de l'expérience. Expérience(s) facultative(s) en fonction du contexte de la classe.	20 min (plus temps de laisser reposer)	Par équipe de deux	Base: Fruit pelé, jus de citron et/ou d'orange, tasses/assiettes Équipements supplémentaires: ail, jus de canneberges, antibiotiques, cultures bactériennes, microscope Autre – En fonction de l'/des expérience(s) en classe Cahier d'expérimentation
Résumé des constatations Étude de la documentation: Texte sur le regain d'importance de la bioprospection pharmaceutique liée aux forêts. Discuter de la signification.	15 min	Activité individuelle	Guide de l'élève, p. 28, Je me documente – les médicaments poussent dans les forêts Chronologie et carte du monde si possible
Conclusion: Quel est l'impact potentiel de la déforestation (perte forestière) ou de la dégradation des forêts sur la santé humaine? Facultatif: Interview d'un pharmacien, d'un botaniste ou d'un spécialiste des utilisations traditionnelles des plantes forestières, soit en personne soit par téléphone ou en lui écrivant. Projet facultatif: herbier de la classe.	5 min.	Classe entière	Cahier Facultatif: un spécialiste

SÉANCE 5: LATEX

Séance 5: Latex. Introduction, hypothèses. Étude de la documentation. Facultatif: fabrication d'une balle en plastique à partir d'une plante locale. Conclusion. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Présentation d'un produit forestier: le latex naturel extrait des hévéas Faire une liste des choses qui sont fabriquées avec du latex naturel Idées des élèves sur la façon dont il est fabriqué	10 min.	Classe entière	Tableau
Étude de la documentation: Observer l'image. Qu'est-ce qui coule de l'arbre? Discussion: définitions (sève vs latex) Facultatif: fabriquer une balle avec du latex naturel en remuant de la sève dans du vinaigre à l'aide d'une paille (si possible de la sève provenant de plantes locales, p. ex. du pissenlit). Comparer les qualités avec celles du caoutchouc naturel.	10 min. facultatif	Activité individuelle	Guide de l'élève, p. 29, mener une enquête sur le caoutchouc: d'où provient-il? Carte du monde Facultatif: Plante à latex locale (pissenlit, tournesol, guayule, etc.), du vinaigre, une paille, tasse
Conclusion: Le latex issu des arbres à caoutchouc est un bon exemple des ressources renouvelables provenant des forêts qui peuvent procurer un revenu aux populations locales.	5 min.	Classe entière	Cahier

SÉANCE 5B (FACULTATIVE): ÉTUDE ET/OU VISITE ET/OU FABRICATION DE PRODUITS FORESTIERS LOCAUX

Ne mener des activités que sur les produits qui sont récoltés de façon renouvelable et réglementée.

Séance 5b (Facultative): Étude et/ou visite et/ou fabrication de produits forestiers locaux. p. ex. teinture naturelle, préparation alimentaire (thé, confiture, etc.), tissage, décoration (parfums d'ambiance, etc.).

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
En fonction du contexte, les élèves étudieront et si possible visiteront un site de production et aideront à fabriquer un produit forestier.	Liée au contexte local	Liée au contexte local	Lié au contexte local

SÉANCE 6: ACHATS RESPONSABLES DE PRODUITS FORESTIERS

Séance 6: Utilisation responsable de produits forestiers. Introduction. Préparation du débat. Discussion. Conclusion. 30 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
<p>Élément déclencheur facultatif: Élaborer la liste des besoins humains et la façon dont les forêts y répondent, et/ou vidéo sur <i>The Life of a Finn</i>. (La vie d'un Finlandais)</p> <p>Question transfert: Les forêts sont-elles comme un marché? Y a-t-il des produits forestiers pour tout le monde? Partout dans le monde? En permanence?</p> <p>Instructions de la tâche.</p>	10 min.	Classe entière	Facultatif: Un ordinateur connecté à internet, avec un accès à You Tube et un projecteur
<p>Préparation du débat: La moitié des étudiants travaillent en équipe de deux et s'occupent de «leur» point de vue, et rédigent des idées et des arguments.</p> <ul style="list-style-type: none"> moitié «illimitée»: Pourquoi, quand et où peut-on utiliser les produits forestiers sans être soumis à aucune réglementation? moitié «réglementée»: Pourquoi ne pouvons-nous pas utiliser des produits forestiers sans être soumis à une réglementation? Que faudrait-il faire? 	10-15 min.	Par équipe de deux	Cahier d'expérimentation
<p>Discussion: Les élèves dressent une liste de leurs arguments.</p> <p>Conclusion: Nécessité d'une approche réglementée.</p> <p>Facultatif: Discuter des produits que les étudiants ont apportés pour l'activité 1. Sont-ils renouvelables/autorisés/récoltés de façon durable?</p>	10 min.	Classe entière	<p>Une affiche comportant deux colonnes: produits forestiers illimités vs approche axée sur les ressources renouvelables.</p> <p>Stylo, marqueur</p>

SÉANCE 7: CONSTATATIONS

Séance 7: Conclusions. Rappel de la question. Résumé final. Produit final. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Rappel de la question: Que peuvent nous offrir les forêts?	5 min.	Classe entière	Cahier d'expérimentation
Rédaction et/ou lecture du résumé des conclusions du module: équilibre entre utilisation et caractère renouvelable, etc.	10 min.	Activité individuelle	Cahier
<p>La classe doit créer un produit final, si possible pour la communication, tel que:</p> <ul style="list-style-type: none"> «Arbre magique» art/collage ou texte; les élèves imaginent un arbre unique qui fournit plusieurs produits. «Jeu de devinette de la forêt extraordinaire»/jeux questionnaire sur la forêt: les élèves rédigent une question sur un côté de la carte et la réponse et l'illustration sur l'autre côté (cet arbre fournit une substance qui aide à guérir du paludisme; cet insecte de la forêt fabrique un produit sucré, comestible et pollinise les fleurs, etc.). 	30 min.	En fonction du choix de la classe	En fonction du choix de la classe

SÉANCE 8: QUE FAISONS-NOUS MAINTENANT?

Séance 8: Que faisons-nous maintenant? Récapitulatif des enseignements. Remue-méninges.
Conception de l'action. 30 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Récapitulatif des enseignements (importance des produits forestiers, gestion nécessaire afin d'assurer le caractère renouvelable des ressources, réglementation).	10 min.	Classe entière	Des affiches de la classe, cahier d'expérimentation
Les groupes réfléchissent à des actions , en mettant l'accent sur les comportements individuels, comme communiquer avec d'autres enfants et adultes (voir art ou jeu créé au cours de la Séance 7); adapter ses méthodes d'exploitation, de chasse et ses comportements d'achat au besoin Les élèves choisissent une/des action(s) individuelle(s)	10 min.	Groupes de 2 à 4 élèves	Facultatif: cahier d'expérimentation
Conception de l'action. Comment, quand, qu'est-ce qui est nécessaire?	10 min.	En groupe ou par deux	Cahier
Mise en œuvre de l'action: Post-module, fondé sur l'action choisie en classe.			

VII. Prolongations pédagogiques

Taxonomie; préhistoire; explorations de la Renaissance (grandes découvertes).

VIII. Références

- Achan J. et al. 2011. *Quinine, an old anti-malarial drug in a modern world: role in the treatment of malaria*. Malaria Journal, 10: 144. (Disponible à l'adresse suivante www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3121651)
- Armstrong, J.E. 2010. *Rubber production: tapping rubber trees, latex collection and processing of raw rubber*. Illinois (États-Unis d'Amérique), Illinois State University. (Disponible à l'adresse suivante <http://biology.illinoisstate.edu/jearmst/syllabi/rubber/rubber.htm>)
- Bartoletti, R. 2010. *Bounce into rubber: Natural latex from Thailand*. North Carolina (États-Unis d'Amérique), UNC School of Education. (Disponible à l'adresse suivante www.learnnc.org/lp/pages/4496)
- Bromhall, N. 2013. *Pear flower to fruit-swelling time-lapse filmed over 8 weeks*. [vidéo] Oxford (États-Unis d'Amérique), Right plants 4 me. (Disponible à l'adresse suivante www.youtube.com/watch?v=4ttRgMj7PdQ)
- Cancer Research UK. Pas de date. *Can graviola (soursop) cure cancer?* London (États-Unis d'Amérique), Cancer Research UK. [site web] (Disponible à l'adresse suivante www.cancerresearchuk.org/about-cancer/cancers-in-general/cancer-questions/can-graviola-cure-cancer)
- DeLong, D.M. 1960. *Man in a world of insects*. The Ohio Journal of Science, 60(4): 193-206. 1960. (Disponible à l'adresse suivante www.fao.org/docrep/018/i3253e/i3253e.pdf)
- Elvidge, S. 2016. *Make a rubber band from a dandelion*. UK, Science Project Ideas. (Disponible à l'adresse suivante www.scienceprojectideas.co.uk/make-rubber-band-from-dandelion.html)
- Finnish Forest Association. 2012. *The life of a Finn from a cardboard box into a wooden urn*. [vidéo] (Disponible à l'adresse suivante www.youtube.com/watch?v=_FAa7uMRzNw)
- Fondation la main à la pâte. 2005. *Les plantes médicinales (Portugal)*. Dans *L'Europe des découvertes*. Colombelles (France), Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/en/node/9608 and www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/minisites/projet_europe/FLASH/ortahist.swf)

- Imhoof, M., Kufus, T., Grasser, H., Meier, P.-A et Hurt, J.** 2013. *More than honey*. Documentaire (voir www.morethanhoneyfilm.com).
- Iqbal, M.** 1993. *International trade in non-wood forest products: an overview*. Rome, FAO. (Disponible à l'adresse suivante www.fao.org/docrep/x5326e/x5326e00.htm)
- Jacquemin, C.** 1997. *De la fleur au fruit*. Colombelles (France), Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/fr/page/11033/de-la-fleur-au-fruit)
- Landau, E.** 2010. *From a tree, a 'miracle' called aspirin*. Atlanta (États-Unis d'Amérique), CNN. (Disponible à l'adresse suivante <http://edition.cnn.com/2010/HEALTH/12/22/aspirin.history>)
- Lecointre, G.** 2007. *La classification du vivant, mode d'emploi*. Paris, Planet Vie. (Disponible à l'adresse suivante <http://planet-vie.ens.fr/content/classification-vivant-mode-emploi>)
- Nelson, J.** 2012. Inquiry-based forensic drug analysis in the high school classroom. (États-Unis d'Amérique). (Disponible à l'adresse suivante <https://sites.google.com/site/inquiryforensicdrugs>)
- Rain Bird.** 2002. *Rain forest teaching curriculum*. Californie, (États-Unis d'Amérique), Rain Bird Corporation. (Disponible à l'adresse suivante <http://www.fs.fed.us/outdoors/naturewatch/implementation/Curricula/Rain-Forest-Curriculum%20.PDF>)
- Smith, D.** 2013. *Teaching activity guide for balloon trees*. Caroline du Sud (États-Unis d'Amérique), Sylvan Dell Publishing. (Disponible à l'adresse suivante www.arbordalepublishing.com/documents/TeachingActivities/BalloonTrees_TA.pdf)
- The Crown Estate.** 2011. *Forests for the future*. Londres, The Crown Estate. (Disponible à l'adresse suivante www.thecrownestate.co.uk/forests_for_the_future.pdf)
- The human touch of chemistry.** Pas de date. *Quinine – a miracle against malaria*. Mumbai (Inde), Tata Chemicals Limited. (Disponible à l'adresse suivante <http://humantouchofchemistry.com/quinine-a-miracle-against-malaria.htm>)
- University of Michigan.** 2008. *The tropical rain forest*. Michigan (États-Unis d'Amérique), Regents of the University of Michigan. (Disponible à l'adresse suivante www.globalchange.umich.edu/globalchange1/current/lectures/kling/rainforest/rainforest.html)
- Vidal, F.** 2011. *Le monde du vivant au service d'une enquête policière*. Colombelles (France), Fondation la main à la pâte. (Disponible à l'adresse suivante www.fondation-lamap.org/sites/default/files/upload/media/fondation/prix/2012/15602_Monde_vivant/Le%20monde%20du%20vivant_pdf.pdf)

À qui appartiennent les forêts?

I. Résumé

Ce module donne aux élèves une vue d'ensemble des avantages des forêts et de la nécessité de les gérer durablement, à l'échelle locale et mondiale. Il fournit une introduction aux principaux aspects de l'état des forêts dans le monde entier. En effectuant des jeux de rôle et des activités conjointes, les élèves acquerront des connaissances sur la nécessité de gérer et de préserver les forêts d'une manière coordonnée et collaborative. Les séances peuvent être animées en classe, ainsi qu'à l'extérieur.

II. Matières enseignées et objectifs

- Géographie; maîtrise de la langue; compétences relationnelles et éducation civique; art;
- Résultats d'apprentissage cognitifs: se familiariser avec la carte du monde; comprendre des éléments du développement durable, notamment l'importance de la collaboration; comprendre des éléments de la foresterie et de la gestion des forêts.
- Résultats d'apprentissage méthodologiques: raisonnement et pensée critique.
- Développement social/interpersonnel: collaboration; mettre en œuvre ses connaissances pour un développement durable.

III. Plan d'enseignement

Séance 1: **Dessiner une «forêt d'avantages».** Introduction et définition des tâches. Plan/dessin individuel. Discussion et nécessité de collaboration. Discussion. Conception collaborative. Résumé. 45 min.

Séance 2: **Créer un poster de classe ou une fresque représentant la «forêt d'avantages».** Rappel de la tâche. Création du poster/de la fresque. Résumé. 45 min.

Séance 2b (*facultative*): **À qui appartiennent les forêts? Étude de cas locale.** Introduction. Étude de document (carte). Hypothèses sur les changements actuels de la superficie forestière locale. En classe ou au moyen d'un entretien à distance avec un expert, tel un aîné ou un forestier. Conclusion. De 30 à 90 min.

Séance 3: **Quel est l'état actuel des forêts dans le monde entier?** Introduction. Étude de document (extraits tirés de «Situation des forêts du monde»). Résumé. 30 min.

(suite)

(Suite) Plan d'enseignement

Séance 4: **Histoire 1 – Une société spécialisée dans la production d'oranges dans la forêt.** Introduction. Séance Jeu de rôle (écrire les points de vue des parties prenantes; écoute; décision; rôle des animaux et des plantes). Discussion et jeu. Conclusion. *45 min.*

Séance 5: **Histoire 2 – Le petit agriculteur a besoin de terres de pâturage.** Introduction. Séance Jeu de rôle (écrire les points de vue des parties prenantes; écoute; décision; point de vue des experts). Discussion et jeux. Conclusion. *45 min.*

Séance 6: **Histoire 3 – Que choisiriez-vous entre un parc d'attractions et une forêt?** Introduction. Débat sur l'histoire locale. Composition du débat. Résumé. *45 min.*

Séance 7: **Vue d'ensemble.** Introduction. Étude de document (action politique). Responsabilités et action éventuelle. Conclusions écrites. *45 min.*

Séance 8: **Que faisons-nous maintenant?** Introduction. Remue-méninges. Conception de l'action. *45 min.*

Mise en œuvre de l'action: Post-module, fondé sur l'action choisie en classe.

IV. Déjouer les idées fausses des étudiants

Les étudiants peuvent rencontrer des difficultés à localiser les zones géographiques. Utilisez, si possible, une carte du monde afin de les aider à saisir le contexte. Le présent module peut également constituer un bon suivi ou une introduction aux activités en relation avec la géographie sur les régions climatiques, l'agriculture, etc.

<i>Idées fausses des étudiants.</i>	<i>Réponses possibles (expérimentations qu'ils pourraient imaginer et qui méritent d'être testées; autres façons de répondre)</i>
La variation des superficies forestières est la même partout.	Séance 3 du présent module.
Les peuples autochtones vivant dans les forêts ont les mêmes besoins partout (et il se pourrait que les élèves ne considèrent pas les forêts comme des lieux où les gens puissent vivre réellement).	Séance 4 du présent module.
Protéger les forêts signifie simplement de les laisser pousser sans les toucher et les gérer.	Séances 3 à 6 du présent module.
La prise de décision est uniquement du ressort de personnes spécifiques (p. ex. propriétaires fonciers ou décideurs).	Terminer le présent module.

V. Contexte et questions clés

QUESTION 1: UN APERÇU DE LA SITUATION ACTUELLE DES FORÊTS DU MONDE

Les forêts et les arbres soutiennent l'agriculture durable grâce aux rôles essentiels qu'ils jouent dans le cycle de l'eau, la conservation des sols, la séquestration du carbone et la protection de l'habitat, y compris pour les pollinisateurs. Ils permettent d'accroître la productivité agricole et des centaines de millions de personnes en dépendent pour se nourrir, se procurer de l'énergie et des revenus.

D'un autre côté, l'agriculture est, à l'échelle mondiale, la cause principale de la déforestation: les pays tropicaux ont subi une perte nette annuelle d'environ 7 millions d'hectares de forêts entre 2000 et 2010, alors que la superficie des terres agricoles a augmenté d'environ 6 millions d'hectares. Ce sont désormais les régions caractérisées par des climats tropicaux qui sont les plus touchées par la déforestation, alors que la superficie boisée nette a augmenté dans les régions tempérées au cours de ces dernières années. Dans les régions tropicales et subtropicales, l'agriculture commerciale à grande échelle serait responsable, selon les estimations, de 40 pour cent de la déforestation, l'agriculture locale de subsistance de 33 pour cent, et l'expansion urbaine, l'infrastructure et l'exploitation minière de 27 pour cent. Pourtant, la situation varie selon la situation

géographique: l'agriculture commerciale est responsable de près de 70 pour cent de la déforestation en Amérique latine. Dans la région amazonienne de l'Amérique latine, l'une des principales causes de la déforestation est l'élevage de bovins. La culture de soja et les plantations de palmiers à huile constituent également des moteurs importants de la déforestation depuis les années 1990 dans différentes parties du monde.

La superficie forestière mondiale a reculé d'à peine un peu moins de 130 millions d'hectares (environ 3 pour cent) entre 1990 et 2015 et s'élève désormais à un peu moins de 4 milliards d'hectares. Même si le taux de perte globale nette de forêt a ralenti, passant d'une moyenne d'environ 7,3 millions d'hectares par an dans les années 1990 à environ 3,3 millions d'hectares par an de 2010 à 2015, la déforestation demeure un sujet de préoccupation majeur.

Il est nécessaire de gérer les forêts de façon durable si l'on veut être en mesure de garantir que les forêts puissent répondre aux besoins actuels et futurs sur les plans environnemental, économique et social et il est également essentiel que les variables qui influent sur leur avenir fassent l'objet d'une attention toute particulière. Les décideurs et la société dans son ensemble reconnaissent que les ressources naturelles ne sont ni infinies ni indestructibles, et des engagements importants ont d'ailleurs déjà été pris à cet égard: 17 objectifs de développement durable (ODD) ont été adoptés par les dirigeants de la communauté internationale en septembre 2015 lors d'un sommet historique de l'Organisation des Nations Unies. Au cours des quinze prochaines années, les pays appliqueront ce que l'on appelle le Programme 2030 afin de mobiliser les efforts visant à mettre fin à toutes les formes de pauvreté, à lutter contre les inégalités, le changement climatique, et à assurer l'utilisation judicieuse et durable des ressources naturelles (voir www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/).

QUESTION 2: LA COMPLEXITÉ DES ACTEURS INFLUE SUR LA FAÇON DONT NOUS GÉRONS NOS FORÊTS

Différents intervenants posent différentes questions sur les forêts: alors que nous avons tous besoin de l'eau propre et de l'air pur qu'elles contribuent à fournir, certaines personnes dépendent également d'elles pour l'énergie, la nourriture et le logement, tandis que d'autres s'attendent à ce que les forêts répondent à leurs besoins en matière de loisirs, de culture ou de religion.

Plusieurs décideurs sont également impliqués, et les politiques nationales, agricoles, forestières et foncières entrent souvent en conflit les unes avec les autres. Au niveau local, différents types de propriétaires ayant des objectifs différents voudront tous avoir leur mot à dire. Il s'agit notamment de propriétaires privés individuels, d'administrations locales/régionales, de gouvernements nationaux, d'industries forestières et de sociétés privées.

La coordination constitue dès lors un élément essentiel de la gestion durable des forêts. Les recommandations de la FAO en matière d'action politique sont les suivantes:

- Gérer conjointement les forêts et les paysages agricoles en vue de garantir la sécurité alimentaire, par le biais d'une approche durable et productive;
- Créer des plans d'utilisation des terres qui sont élaborés de façon participative;
- Établir des cadres juridiques clairs, tels que des régimes fonciers qui reconnaissent des droits coutumiers traditionnels sur les forêts;
- Réglementer les changements d'affectation des terres là où l'agriculture commerciale à grande échelle prévaut, en encourageant la certification, etc.;
- Promouvoir l'intensification agricole, le développement rural et la protection sociale en vue de garantir la sécurité alimentaire (par opposition à l'expansion des superficies agricoles aux dépens des forêts).

QUESTION 3: COMPRENDRE LA GESTION DES FORÊTS AU NIVEAU DE LA FORESTERIE

Lors de la discussion sur la gestion des forêts, les élèves ne pourraient penser spontanément qu'aux techniques de protection et de conservation, telles que l'établissement de zones ou de réserves protégées interdites aux hommes, la collecte et le stockage de semences et d'autres matériels de reproduction dans des banques de semences, et l'évaluation des incidences possibles sur l'environnement lors de l'élaboration de plans visant à construire sur les terres et à les gérer.

Toutefois, la biodiversité ne représente qu'une des nombreuses composantes de la gestion durable des forêts, ce qui signifie qu'il faut veiller à ce que les multiples utilisations de la forêt soient identifiées et préservées avant qu'il ne soit trop tard. Cela exige une approche intégrée tenant compte de l'ensemble des utilisations de la forêt (environnementales, économiques et sociales).

Les pratiques forestières varient en fonction des objectifs, tels que promouvoir, préserver ou transformer la zone. Ces pratiques peuvent être les suivantes: favoriser la régénération naturelle de la forêt ou de certaines espèces d'arbres, la plantation d'arbres, l'entretien et l'éclaircissage des arbres, la suppression des espèces exotiques qui sont considérées comme nuisant à la faune et la flore indigènes, le suivi et la garantie de la conservation des espèces animales et végétales menacées d'extinction, la récolte de bois et de produits forestiers non ligneux, le brûlage contrôlé pour promouvoir la régénération ou atténuer les risques de futurs dégâts, d'incendies non contrôlés, la recherche des meilleures façons de gérer les terres à des fins et utilisations déclarées, etc. Ces techniques peuvent sembler «non-naturelles», elles sont cependant souvent nécessaires – même les écosystèmes apparemment «naturels» sont déjà affectés par les activités humaines.

VI. Approche pédagogique et animation de classe

1. CONSEILS CONCERNANT L'ORGANISATION

Ce module n'inclut pas d'activités scientifiques proprement dites. Les forêts sont des écosystèmes complexes qui peuvent être compris scientifiquement, et les étudier exige des approches transdisciplinaires. Cela tient notamment au fait qu'elles sont une composante de l'utilisation humaine des paysages, et sont, de ce fait, connectées à des disciplines telles que la géographie, l'économie, la politique et les politiques, etc.

Très concrètement:

- Le présent module peut être étudié dans le cadre d'une des matières suivantes: éducation civique, géographie, maîtrise de la langue et peut-être même art pour les Séances 1 et 2. Si vous enseignez dans un contexte scolaire au sein duquel des enseignants différents sont responsables de différentes matières, la collaboration et des classes mixtes pourraient contribuer à assurer une meilleure qualité de l'enseignement.
- Si vous utilisez le même cahier d'expérimentation pour ce module que celui que vous avez utilisé pour les précédents modules, il peut s'avérer utile de souligner la nature différente des activités que vous allez désormais effectuer, par exemple en retournant le cahier et en l'utilisant à partir du verso, en utilisant un code couleur différent, etc. Ou bien vous pouvez simplement utiliser un tout autre cahier.

2. APPROCHE PÉDAGOGIQUE

Ce module utilise principalement des approches axées sur le travail de groupe et la collaboration. L'avantage de travailler en groupe en classe a été amplement démontré, et l'approche collaborative est pertinente pour le contenu du présent module. Si votre classe n'est pas habituée à travailler en groupe, il peut s'avérer utile d'accorder une attention particulière aux éléments suivants:

- Les groupes imposés, au sein desquels l'enseignant s'est assuré préalablement que plusieurs compétences y étaient représentées, tendent à aboutir à de meilleurs résultats d'apprentissage que ceux où les élèves choisissent leurs propres groupes en fonction des liens d'amitié. Les élèves doivent comprendre que l'activité est axée sur les objectifs d'apprentissage et non par sur ce qu'ils pensent de chaque membre du groupe. Les enseignants doivent observer les différents groupes, écouter plutôt que participer. Ils doivent toutefois être attentifs aux «dérives» éventuelles des groupes (par exemple l'exclusion d'un élève, un élève fait tout le travail ou impose ses points de vue, etc.) et, le cas échéant, intervenir avec une question ou une suggestion pour remettre le groupe sur la bonne voie.
- Le fait d'attribuer des rôles à l'intérieur des groupes (chef, porte-parole, secrétaire, chronométrateur, etc.) peut contribuer à faire en sorte que tout le monde est intégré à l'activité du groupe, cependant cela peut également interférer avec la qualité du contenu étant donné que les élèves pourraient plus se concentrer sur leur rôle que sur la tâche globale du groupe. Vous pourriez envisager d'affecter des rôles uniquement si les membres des groupes ne semblent pas bien travailler ensemble. Le fait de maintenir le même rôle sur plusieurs séances permettra aux étudiants de développer des compétences spécifiques, mais le fait d'alterner les rôles permettra aussi à tous les élèves d'essayer des rôles différents. Les élèves qui éprouvent des difficultés à travailler en groupe pourraient préférer travailler en binôme.
- Les élèves brillants pourraient penser que le travail de groupe est une perte de temps. Si nécessaire, se recentrer sur le contenu du présent module, en montrant de quelle manière la collaboration peut parfois être, pour un groupe (classe, société) la seule manière d'atteindre des objectifs communs, tels que la conservation des forêts ou la gestion durable des forêts.

3. REMARQUES CONCERNANT L'ANIMATION DE CHAQUE SÉANCE

SÉANCE 1. DESSINER UNE «FORÊT D'AVANTAGES».

Cette séance vise à introduire l'idée de la nécessité de collaborer dans la gestion des forêts, mais permet également de revoir l'essentiel des leçons apprises dans les modules précédents concernant l'importance fondamentale des forêts pour les hommes et la vie sur terre. Si peu ou aucun des modules n'a été abordé avant, l'enseignant devra fournir aux étudiants une liste des utilisations des forêts, telles que l'approvisionnement en eau limpide, en air pur, l'habitat, l'énergie, les avantages en matière de santé et sociaux, et les valeurs récréatives et spirituelles.

Si vous disposez de l'équipement nécessaire, les élèves pourront regarder la vidéo de la FAO sur la «Situation des forêts du monde 2016: Les forêts et l'agriculture - Défis et opportunités de l'utilisation des terres» (www.youtube.com/watch?v=jyu_nFiMBb4&feature=youtu.be) ou la vidéo sur YouTube: «La vie d'un Finlandais» afin de les aider à réfléchir sur l'importance et sur les nombreux avantages des forêts (voir la section de référence ci-dessous).

L'une des façons de guider le dessin «forêts d'avantages» consiste à attribuer à chaque groupe un «domaine de besoins» général, et au sein de chaque groupe, chaque élève se voit attribuer un avantage spécifique ou un produit forestier. Par exemple, le groupe chargé de l'«air» pourrait avoir, «cet arbre donne de l'oxygène, cet arbre stocke du dioxyde de carbone»; le groupe chargé de l'eau pourrait avoir, «les racines de cet arbre filtrent l'eau, ses feuilles mortes maintiennent le sol humide», etc. Il en serait de même pour les groupes chargés de la «nourriture» et des «loisirs», par exemple «un buisson fournit des fruits, le bois d'un arbre peut être transformé en skateboards», etc.

Séance 1: Dessiner une «forêt d'avantages». Introduction et définition des tâches. Dessin/plan individuel. Discussion et nécessité de collaborer. Conception collaborative. Résumé 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
<p>Introduction et définition des tâches: Les élèves vont faire une «forêt d'avantages» en classe. Il s'agira d'une affiche/œuvre artistique/peinture murale, où chaque arbre ou élément forestier représente un avantage ou un produit forestiers.</p> <p>Définition des tâches: Expliquer le changement d'utilisation du cahier (il ne s'agit pas d'une activité à caractère scientifique).</p>	5-10 min.	Classe entière	
<p>Les élèves individuellement:</p> <ul style="list-style-type: none"> Faire un croquis général pour l'affiche de la forêt: Écrire/esquisser à quoi ressemblera la forêt d'avantages. Quels matériels utiliseront-ils, couleur ou pas, etc. Choisir quel avantage et quel élément de la forêt chacun d'entre eux ajoutera à la forêt de la classe. <p>L'enseignant se déplace d'un élève à l'autre pour se faire une idée des approches opposées/différentes.</p>	10 min.	Individuellement	Cahier (cahier d'expérimentation retourné, couleur différente, cahier différent, etc.)
<p>Discussion:</p> <ul style="list-style-type: none"> L'enseignant demande à plusieurs étudiants, l'un après l'autre, d'expliquer la signification du croquis de l'affiche. L'enseignant essaie de suivre les explications et leur indique quand elles ne sont pas compatibles. Pouvons-nous dessiner nos forêts de cette manière? Pourquoi/pourquoi pas? Nécessité d'ouvrir un débat. Définition de la tâche pour la nouvelle méthode de conception collaborative. S'assurer que le plus grand nombre d'avantages sont couverts (en utilisant le cahier des précédents modules si ces derniers ont déjà été accomplis). 	10 min.	Classe entière	Types de matériel que les élèves pourraient proposer: grande feuille de papier, blanche ou de couleur, marqueurs, colle, magazines contenant des photos de forêts, etc. Cahier d'expérimentation Une affiche énumérant les différents avantages des forêts
<p>Conception collaborative:</p> <ul style="list-style-type: none"> Les groupes d'élèves discutent et établissent un plan pour la conception de l'affiche de la forêt. Un rapporteur de chaque groupe explique leur dessin à la classe. Décision de classe (par exemple un vote). 	15 min.	En groupe de 3 à 4 personnes, sur la base de la similitude de leurs premiers dessins réalisés individuellement	Cahier
Résumé	5 min.	Classe entière	

SÉANCE 2: CRÉER UN POSTER DE CLASSE OU UNE FRESQUE REPRÉSENTANT LA «FORÊT D'AVANTAGES».

Séance 2: Créer un poster de classe ou une fresque représentant la «forêt d'avantages». Rappel de la tâche. Création du poster/de la fresque. Résumé 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Rappel de la tâche.	5-10 min.	Classe entière	
La classe crée un poster/une fresque en se basant sur le plan conçu au cours de la Séance 1.	35 min.	Activité qui s'adresse à toute la classe, puis individuelle	Même matériel que pour le plan de conception de la Séance 1
Résumé: Rappel de l'importance de la collaboration pour créer la forêt souhaitée.	5 min.	Classe entière	

SÉANCE 2B (FACULTATIVE): À QUI APPARTIENNENT LES FORÊTS? ÉTUDE DE CAS LOCALE

Séance 2b (facultative): À qui appartiennent les forêts? Étude de cas locale. Introduction. Étude de document (carte de la végétation). Hypothèses sur les changements actuels de la superficie forestière locale. En classe ou au moyen d'un entretien à distance avec un expert (aîné, forestier, etc.). Conclusion. De 30 à 90 min.			
Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Introduction de la question et définition de la tâche	5-10 min.	Classe entière	
Étude des cartes des sols et des cartes de la végétation: Qui possède quoi? Facultatif: Pourcentage des types de propriété. Comparer la superficie forestière et les superficies consacrées à d'autres utilisations des terres (terres agricoles, développements urbains, écosystèmes non forestiers, etc.). Discussion, corrections.	20 min.	Individuellement ou en binôme	Carte locale et copies de la/des carte(s) de la végétation Cahier
Hypothèses sur les tendances/évolutions (remplacements) actuelles et passées des forêts localement	5 min.	Classe entière	
Entretien à distance ou en salle de classe d'un forestier local ou d'un spécialiste de l'histoire des forêts. Conclusion et comparaison des tendances locales par rapport à la situation mondiale analysée au cours de la Séance 2.	De 30 min. à une heure	Classe entière (individuellement ou par deux si rédaction des questions de l'entretien à distance)	Un spécialiste de l'histoire locale: aîné, agent forestier, etc.

SÉANCE 3: QUEL EST L'ÉTAT ACTUEL DES FORÊTS DANS LE MONDE?

Séance 3: Quel est l'état actuel des forêts dans le monde? Introduction. Étude de document (extraits tirés de «Situation des forêts du monde»). Résumé. 30 min.			
Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Introduction de la question et définition de la tâche	5-10 min.	Classe entière	
Étude de la documentation: Répondre aux questions.	10 min.	Travail individuel	Guide de l'élève, p. 32-33, Carte du monde
Discussion sur les significations. Résumé. Rédiger les conclusions.	15 min.	Classe entière	Cahier

SÉANCE 4: HISTOIRE 1 - UNE SOCIÉTÉ SPÉCIALISÉE DANS LA PRODUCTION D'ORANGES DANS LA FORÊT.

Pendant le jeu de rôle, les élèves doivent rester dans le personnage.

L'enseignant peut présenter des variables du jeu de rôle, telles que: différents groupes sont encouragés à agir ensemble; la société spécialisée dans la production d'oranges apprend qu'avoir affaire aux activistes et à la presse compromet les bénéfices attendus; les groupes sont encouragés à agir indépendamment de la décision de la société productrice d'oranges, etc.

Séance 4: Histoire 1 – Une société spécialisée dans la production d'oranges dans la forêt. Introduction. Séance jeu de rôle (écrire les points de vue des parties prenantes; écoute; décision; rôle des animaux et des plantes). Discussion et jeu. Conclusion. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Introduction: <ul style="list-style-type: none"> • Élément déclencheur: chaque élève se voit attribuer un certain nombre d'arbres (un tiers de la classe jouent le rôle de particuliers et prennent un arbre pour leurs besoins, un tiers sont des petits exploitants agricoles et prennent chacun deux arbres, un tiers sont de grandes entreprises et prennent trois arbres chacun). Que se passe-t-il? La nécessité de gérer. • Présentation du jeu de rôle en vue de comprendre comment nous pouvons gérer les changements survenus dans les forêts. (Enseignant) Lecture d'une histoire. Définition de la tâche. 	5-10 min.	Classe entière	Une pièce où les élèves peuvent se déplacer facilement. Une table sur laquelle il n'y a pas suffisamment d'«arbres» (où les arbres sont représentés par des crayons, des allumettes, etc.) Histoire 1, voir le guide de l'élève, p. 34
Jeu de rôle, oranges dans l'histoire de la forêt: <ul style="list-style-type: none"> • Les élèves du groupe «parties prenantes» choisissent un porte-parole, s'accordent sur la position du groupe sur le projet et rédigent l'argumentation du groupe. Les groupes «animal» et «végétation» préparent plutôt une manière de montrer quel est l'impact du projet sur eux (affiche, mime/sketch, etc.) • La société (décideurs) écoute les parties prenantes. • Décision. • Le groupe «animal» et le groupe «plante» présentent les répercussions que cela a sur eux et sur la vie humaine. Cela a-t-il une incidence sur la décision? 	15-20 min.	Par groupes de 3 à 4 élèves et ensuite ensemble de la classe	Description de l'histoire et des rôles Voir le guide de l'élève, p. 34-35
Discussion: <ul style="list-style-type: none"> • Êtes-vous d'accord avec le point de vue de votre personnage? Jeu pour permettre aux élèves d'exprimer une divergence de point de vue par rapport à celui de leurs personnages: les élèves prennent parti en fonction de s'ils sont d'accord ou non avec la décision du jeu de rôle. Ils se déplacent s'ils sont d'accord avec d'autres solutions, l'un après l'autre (p. ex. l'entreprise abandonne entièrement le projet, décide de collaborer avec une coopérative locale; des activistes bloquent le site du projet). Après chaque déplacement, un ou deux élèves peuvent expliquer dans quel camp ils ont choisi de rester. Est-ce que d'autres élèves changent de camp après avoir entendu l'argumentation d'autres élèves? • Focus sur les peuples autochtones: des millions de personnes appellent la forêt «maison». Est-ce que d'autres peuples autochtones ont été déplacés au cours de l'histoire? Pourquoi? Que leur est-il arrivé? 	10 min.	Classe entière	Cahier
Résumé	5-10 min.	Classe entière <i>Facultatif:</i> individuellement	Cahier

SÉANCE 5: HISTOIRE 2 – LES PETITS AGRICULTEURS ONT BESOIN DE TERRES DE PÂTURAGE.

Pendant le jeu de rôle, les élèves doivent rester dans leur personnage.

L'enseignant peut répéter la séance du jeu de rôle, en introduisant des variables telles qu'il n'y a qu'un seul propriétaire forestier au début, alors que dans une variable il en existe deux avec des objectifs différents, etc.

Séance 5: Histoire 2 – Le petit agriculteur a besoin de terres de pâturage. Introduction. Séance Jeu de rôle (écrire les points de vue des parties prenantes; écoute; décision; scientifique ou expert). Discussion et jeux. Conclusion. 45 min.			
Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Introduction: Nouveau jeu de rôle en vue de comprendre comment nous pouvons gérer l'évolution de la forêt. (Enseignant) Lecture d'une histoire. En quoi diffère-t-elle de la dernière histoire? Définition de la tâche	5-10 min.	Classe entière	Une pièce où les élèves peuvent se déplacer facilement. Histoire 2, voir le guide de l'élève, p. 36
Jeu de rôle, histoire de l'agriculteur qui fait paître ses animaux: <ul style="list-style-type: none"> Les élèves du groupe «parties prenantes» choisissent un porte-parole, s'accordent sur la position du groupe sur le projet et rédigent l'argumentation du groupe. Les groupes «animal» et «végétation» choisissent un scientifique en tant que porte-parole et préparent une fiche d'information. Le conseil du village écoute les parties prenantes. Décision par vote de l'ensemble de la communauté. Le scientifique présente les conséquences pour les animaux, les plantes et la vie humaine. Cela influe-t-il sur la décision? 	15-20 min.	Par groupes de 3 à 4 élèves et ensuite classe entière	Descriptions de l'histoire et des rôles Voir le guide de l'élève, p. 36-37
Discussion: Êtes-vous d'accord avec le point de vue de votre personnage? Jeu pour permettre aux élèves d'exprimer une divergence de point de vue par rapport aux personnages qu'ils leur ont été attribués. Les étudiants prennent parti en fonction de s'ils sont d'accord ou non avec la décision du jeu de rôle. Ensuite, Ils se déplacent s'ils sont d'accord avec d'autres solutions, l'un après l'autre. Par exemple: si le bois de cette forêt n'est pas récolté ou bien géré, un incendie de forêt qui mettrait en danger le village voisin se déclencherait probablement tôt ou tard; en retirant le bétail et en assurant la gestion des sentiers de marche, la forêt pourrait attirer des touristes; si l'agriculteur a été formé en apiculture, il pourrait récolter du miel issu des abeilles de la forêt ou fabriquer du savon avec de la cire d'abeille, et les vendre à un bon prix; l'agriculteur pourrait créer une petite entreprise forestière en plantant des espèces d'arbres indigènes ou introduites à croissance rapide, tout en gardant quelques têtes de bétail qui paissent à l'ombre des arbres; avec une formation adaptée, elle/il pourrait cultiver du riz de façon intensive; elle/il pourrait planter des arbres fruitiers et nourrir sa famille, ainsi que vendre certains produits, etc. Après chaque déplacement, un ou deux élèves peuvent justifier leur position. Est-ce que cela pousse d'autres étudiants à changer de point de vue?	5-10 min.	Classe entière	
Résumé: nécessité de communiquer et d'intégrer tous les élèves dans la prise de décision; difficultés de la prise de décision.	5-10 min.	Classe entière <i>Facultatif:</i> Individuellement	Cahier

SÉANCE 6: HISTOIRE 3 – QUE CHOISIRIEZ-VOUS ENTRE UN PARC D'ATTRACTIONS ET UNE FORÊT?

Cette histoire peut être réécrite afin de la remplacer ou de l'adapter à une situation locale spécifique décrivant un projet qui crée un dilemme en ce qui concerne l'utilisation de la forêt.

Séance 6: Histoire 3 – Que choisiriez-vous entre un parc d'attractions et une forêt? Introduction. Débat sur une histoire locale. Mise par écrit de l'argumentation. Résumé. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
<p>Introduction: Dernière histoire en vue de comprendre comment nous pouvons gérer l'évolution de la forêt.</p> <p>(Enseignant) Lecture d'une histoire.</p> <p>En quoi cette histoire est-elle différente des deux premières histoires?</p> <p>Définition de la tâche:</p>	5–10 min.	Classe entière	Histoire 3, voir le guide de l'élève, p. 38
<p>Débat sur une histoire locale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La moitié de la classe se voit attribuée un point de vue: pour ou contre le défrichage de la forêt en vue de la construction du parc d'attractions. • Les élèves travaillent par deux pour écrire les idées défendant leur point de vue (attribué par l'enseignant). <p>Discussion:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résumé des arguments. • Trouver des idées originales pour résoudre le dilemme. 	15 min.	Par équipe de deux	Cahier ou papier pour les affiches
<p>Mise par écrit des discussions:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Document de position sur l'une des trois histoires. <p>ou</p> <ul style="list-style-type: none"> • Affiche pour ou contre l'une des histoires. 	15 min.	Activité individuelle	Cahier et/ou affiche Papiers et marqueurs
Résumé	5–10 min.	Classe entière	Cahier

SÉANCE 7: LA VISION D'ENSEMBLE

Séance 7: La vision d'ensemble. Introduction. Étude de document (action politique). Responsabilités et action éventuelle. Conclusions rédigées 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
<p>Introduction: Examen des politiques axées sur la gestion durable des forêts (prise de décision aux niveaux régional et national).</p>	5–10 min.	Classe entière	
<p>Étude de la documentation relative aux approches stratégiques</p> <p>Répondre aux questions.</p>	10–15 min.	Individuellement	Guide de l'élève, p. 39
<p>Qu'auraient-ils pu faire?</p> <p>C'est à qui de faire quoi?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les élèves rédigent des actions éventuelles des parties prenantes pour les trois histoires. Ils doivent identifier au moins une action potentielle par partie prenante. Ils peuvent utiliser des histoires et des cartes de rôle pour s'inspirer. • <i>Facultatif:</i> regarder des vidéos sur la Gambie, le Viet Nam et le Costa Rica afin de les aider à trouver des idées supplémentaires. • Discussion sur les idées rédigées pour chaque partie prenante sur une affiche, par exemple recueillir des fonds pour acheter des terres de réserve et des fonds de conservation, investir dans la plantation de forêts, promulguer des lois qui protègent les populations autochtones et/ou la protection des habitats, évaluer l'impact des projets (social, économique, environnemental), faire du bénévolat, créer un plan de gestion des terres, consulter les citoyens, rejoindre une organisation, acheter des produits certifiés/renouvelables/dont l'emballage est réduit, boycotter certains produits, éduquer les autres à propos des forêts, se faire auditer/obtenir une certification, améliorer l'agriculture, etc. 	15 min.	Individuellement ou en binôme	<p>Cahier</p> <p>Affiche en papier et marqueurs</p> <p><i>Facultatif:</i></p> <p>Vidéos www.youtube.com/watch?v=jyu_nFiMBb4&feature=youtu.be</p> <p>Un ordinateur ayant accès à internet et écran de projection</p> <p>Carte du monde</p>

(suite)

(Suite) Séance 7

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Rédiger les conclusions à propos de la gestion durable des forêts.	10-15 min.	Classe entière/ individuellement	Cahier

SÉANCE 8: QUE FAISONS-NOUS MAINTENANT?

Cette séance amène les élèves à structurer leurs actions, plus encore que dans les précédents modules (si terminés), maintenant qu'ils ont une vision plus globale des parties prenantes et de la complexité de la prise de décision. Il est possible pour les élèves plus âgés d'approfondir le sujet et de concevoir un plan d'action avancé, en utilisant des outils et des listes de vérification (voir par exemple les outils d'engagement d'Audubon dans la section références, ci-dessous).

Séance 8: Que faisons-nous maintenant? Introduction. Remue-méninges. Conception de l'action. 45 min.

Objectif de la séance	Durée	Organisation	Ce dont vous aurez besoin
Introduction: Qu'est-ce qui vous plaît le plus dans la forêt? Comment prenez-vous en soin? Est-il facile de prendre soin des forêts? Nécessité d'une action bien pensée.	5-10 min.	Classe entière	
Remue-méninges sur le contenu d'un plan d'action: Terminer le plan et ébaucher les grandes lignes: • Informations/connaissances requises • Solliciter la participation des parties prenantes/ partenariats (qui/comment) • Définir la portée et les objectifs précis du projet (y compris carte, objectifs en matière de conservation, etc.) • Menaces et origine des menaces • Communication (éducation, médias sociaux, etc.) et public(s) susceptible(s) de fournir un soutien • Les opposants potentiels doivent être identifiés • Stratégie et action • Faisabilité globale	15 min.		
Démarrer le processus de conception de l'action, en effectuant des recherches, en rédigeant des documents, etc.	20 min.	En petits groupes (par exemple chaque groupe est responsable d'une partie du plan de la classe énuméré ci-dessus)	Cahier Documents rédigés localement pour aider à concevoir l'action (par exemple des informations scientifiques sur les forêts locales, liste des parties prenantes, carte, etc.)
Achèvement de la conception et mise en œuvre de l'action: Post-module, fondé sur l'action choisie en classe.			

VII. Prolongations pédagogiques

Géographie: paysages, agriculture.

VIII. Références

- Dargent, G. et O. 2004. *Trouver la bonne organisation*. Cahiers Pédagogiques (424). Paris, CRAP. (Disponible à l'adresse suivante www.cahiers-pedagogiques.com/Trouver-la-bonne-organisation)
- Domtar. 2015. *Principes forestiers durables*. Québec, Domtar Inc. (Disponible à l'adresse suivante http://www.domtar.com/fr/croissance-durable/principes_forestiers_durables/11570.asp)
- FAO. 1993. *The challenge of sustainable forest management: what future for the world's forests?* Rome. (Disponible à l'adresse suivante www.fao.org/docrep/t0829e/t0829e00.htm)
- FAO. 2003. *Sustainable forest management and the ecosystem approach – two concepts, one goal*. Rome. (Disponible à l'adresse suivante www.fao.org/forestry/webview/media?mediaId=6417&langId=1)
- FAO. 2012. *Notes d'information sur la Gestion durable des forêts*. Rome. (Disponible à l'adresse suivante www.cpfweb.org/76228/fr/) (dans de nombreuses langues)
- FAO. 2016. *Situation des forêts du monde 2016*. Rome. (Disponible à l'adresse suivante www.fao.org/publications/sofo/2016/fr)
- FAO. Pas de date. *FAO Site internet des forêts*. (Disponible à l'adresse suivante www.fao.org/forestry/fr/)
- Finnish Forest Association. 2012. *The life of a Finn from a cardboard box into a wooden urn*. (Disponible à l'adresse suivante www.youtube.com/watch?v=_FAa7uMRzNw)
- Journey into Amazonia. *The rainforest, raw materials, and you*. Arlington (États-Unis d'Amérique), Public Broadcasting Service. (Disponible à l'adresse suivante www.pbs.org/journeyintoamazonia/teacher_raw.html)
- LEAF Wisconsin. *Dans LEAF Wisconsin K-12 Forestry Lesson Guide*. États-Unis d'Amérique, University of Wisconsin-Stevens Point. (Disponible à l'adresse suivante www.uwsp.edu/cnr-ap/leaf/Pages/Curriculum.aspx)
- Meirieu, P. 1997. *Groupes et apprentissages*. Connexions (68). Paris, Érès éditions. (Disponible à l'adresse suivante www.meirieu.com/ARTICLES/groupe-set-apprentissages.pdf)
- National Audubon Society. 2011. *Tools of engagement: a toolkit for engaging people in conservation*. New York (États-Unis d'Amérique) National Audubon society. (Disponible à l'adresse suivante <http://web4.audubon.org/educate/toolkit>)
- Northern Woodlands. 2001. *Teacher's guide. Numéro été 2001*. Corinth (États-Unis d'Amérique), Center for northern woodlands education. (Disponible à l'adresse suivante https://northernwoodlands.org/images/articles/SUMMER2001_Teachers_Guide.pdf)
- Nations Unies. 2016. *Site des objectifs de développement durable*. (Disponible à l'adresse suivante <http://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/>)

Glossaire

Abiotique: non-vivant

Absorption: absorber signifie faire pénétrer ou retenir, p. ex. un liquide ou la chaleur du soleil.

Agriculture: la pratique consistant à cultiver ou à élever des animaux en vue d'obtenir des denrées alimentaires, des aliments pour animaux et d'autres produits utiles comme des vêtements et des carburants. Pour la FAO, l'agriculture comprend la pêche, l'aquaculture et la foresterie.

Annuel: qui accomplit tout son cycle vital en une seule année.

Bactéries: microorganismes unicellulaires qui interagissent avec d'autres organismes dans un grand nombre de processus et modifications chimiques différents, comme la décomposition.

Biodiversité: la diversité des formes de vie végétale et animale, parfois mesurée selon le nombre d'espèces existantes dans un endroit donné.

Biome: une zone géographique qui peut être classée selon les plantes et les animaux qui y vivent.

Brindille: une mince tige d'un arbre ou d'une plante, ou une petite ramification issue d'une branche ou d'une tige.

Capillarité: phénomène physique par lequel un liquide tend à monter le long d'un tube capillaire ou au travers d'un corps poreux (capillarité ascendante ou descendante). Cela dépend de l'attraction entre les molécules à la surface du liquide et celles de la surface solide qu'il touche.

Champignon: un organisme qui pousse dans le sol, sur de la matière morte ou sur un autre champignon en décomposant la matière organique. Les champignons sont les fruits de certains types de fongus.

Cohésion: force d'attraction qui lie les molécules d'un corps ou d'une substance spécifique les unes aux autres.

Couches: les couches forestières sont des niveaux qui abritent différentes créatures vivantes, qui s'étendent du sol au sommet d'une forêt; les principales couches sont le sol, puis la couche inférieure, la canopée (parties supérieures ou couronne des arbres), et la couche supérieure.

Déboisement/déforestation: l'action ou résultat de la destruction d'une forêt (p. ex. en les coupant) en vue d'utiliser les terres à d'autres fins.

Désertification: transformation en désert (d'une région).

Développement rural: améliorer les conditions de vie dans les zones rurales (à la campagne) de sorte que les personnes aient une vie meilleure.

Écosystème: une communauté d'organismes vivants qui interagissent les uns avec les autres et avec leur environnement physique en tant que système.

Énergie: la capacité de produire des changements physiques. Par exemple le bois fournit de l'énergie lorsqu'il est brûlé, que les personnes peuvent utiliser pour cuisiner ou chauffer leurs maisons.

Engorgement des sols: lorsque les terres sont trempées en raison d'un surplus d'eau que celles-ci ne sont plus en mesure d'absorber ou d'écouler l'eau en excès.

Érosion du sol: usure du sol sous l'action de la pluie, du vent et autres processus naturels, ou du fait des activités humaines.

Évaporation: lorsqu'un liquide se transforme en gaz (la vapeur d'eau est un gaz invisible).

FAO: l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Les domaines d'expertise de la FAO comprennent la science alimentaire, la nutrition, les cultures et l'élevage, la conservation des sols et de l'eau, les pêches et la foresterie.

Filtration: faire passer quelque chose (p. ex. un liquide, de l'air ou de la lumière) à travers une barrière partielle (filtre) en vue d'éliminer les composants indésirables.

Financement: argent fourni pour payer quelque chose.

Forêt: une zone d'arbres qui peuvent avoir été plantés ou qui sont naturels. La FAO définit les forêts comme des terres avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à 5 mètres et un couvert forestier de plus de 10 pour cent – sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante (comme une ville).

Gestion durable des forêts: gérer les forêts dans l'intérêt des populations et de l'environnement, aujourd'hui et pour les générations futures.

Global, globalement: à l'échelle mondiale.

Infiltration: Lorsqu'un fluide passe dans ou à travers une substance à travers de minuscules ouvertures.

Jeune plant: plante très jeune ou arbre qui pousse issu d'une semence. Les jeunes plans sont munis de tuteur.

Jeune plante: jeune arbre (baliveau)

Litière: matière végétale morte, telle que les feuilles, l'écorce, les aiguilles et les rameaux, qui est tombée au sol et qui forme une couche reconnaissable au-dessus du sol.

Petits exploitants: personnes qui possèdent une petite superficie de terres ou de forêt.

Reboisement: rétablissement d'une forêt par plantation et/ou ensemencement.

Régime foncier: le régime foncier est le système de règles qui stipule qui peut utiliser quelle partie des terres, pour combien de temps et pour y faire quoi.

Réseau alimentaire: un système de chaînes alimentaires interdépendantes.

Semence: ovule fécondé, mûr d'une plante à fleurs, contenant les prémices d'une nouvelle plante.

Stomates: pores (petites ouvertures) qui se trouvent dans l'épiderme des feuilles, des tiges et des autres organes de la plante, qui contrôlent l'échange de gaz entre les plantes et l'air extérieur.

Tempéré: le type de climat que l'on trouve entre les tropiques et les régions polaires de la Terre, où les températures sont relativement modérées et avec peu d'extrêmes en hiver et en été.

Tendance: une évolution générale et perceptible d'un phénomène ou les changements en cours.

Tropiques: les régions autour de l'Équateur, qui possèdent un climat très chaud et environ 12 heures de lumière du soleil quotidienne tout au long de l'année.

Xylème: un type de tissu conducteur des plantes vasculaires. La fonction de base du xylème est de transporter l'eau depuis les racines jusqu'aux pousses et aux feuilles, mais il assure également le transport de certains nutriments. Il permet en outre de soutenir la structure de l'arbre.

Quiz pour les élèves

Questions et réponses

QU'EST-CE QU'UNE FORÊT?

1. COMMENT SAVEZ-VOUS S'IL S'AGIT D'UNE FORÊT?

- ☐ Si je vois des arbres, c'est une forêt.
- ☒ Si je vois plusieurs couches de plantes avec de nombreux grands arbres, c'est une forêt.
- ☐ Si elle semble naturelle, c'est une vraie forêt.

Les forêts sont organisées en couches, dominées par des arbres de plus grande taille. Il doit y avoir de nombreux arbres et ils doivent être suffisamment grands: la FAO dit que les forêts sont des zones dont les arbres dépassent les 5 mètres et dont la canopée est d'une certaine taille (elle doit couvrir 10 pour cent de la surface). Les terres utilisées principalement pour l'agriculture et la construction de bâtiments, comme une ville, ne sont pas considérées comme une forêt.

Il faut quelques arbres pour faire une forêt, mais il n'y a pas uniquement des arbres dans une forêt...

Certaines forêts se développent et demeurent relativement intactes, de sorte qu'elles peuvent vous paraître plus naturelles. D'autres forêts sont prises en charge, gérées, par exemple, afin d'éviter des dommages causés par les incendies ou les ravageurs – mais ce sont tout autant des forêts que les forêts sauvages.

2. IL Y A DES RÈGLES À RESPECTER LORSQUE VOUS VOUS TROUVEZ DANS UNE FORÊT.

- ☒ Vrai.
- ☐ Faux.

Certaines règles dépendront de la forêt: Chaque zone forestière peut avoir des règles concernant ce que vous pouvez y faire et sur ce que vous pouvez y récolter ou non. Cela dépend aussi des personnes qui vous accompagnent. Par exemple, votre enseignant vous donnera certaines règles pour une visite en forêt avec votre classe, mais un chasseur vous donnera des règles différentes si vous êtes allé(e) pister des animaux ensemble.

Certaines règles sont identiques dans toutes les forêts. Comme les forêts sont des systèmes au sein desquels toutes les créatures vivantes dépendent des unes des autres, il ne faut pas rien ramasser sans s'être assuré qu'il en reste suffisamment aujourd'hui et pour le futur.

3. QU'EST-CE QUI PEUT FAIRE CHANGER LES FORÊTS?

- ☒ La acción del ser humano y causas naturales.
- ☐ Rien.

Les forêts sont toujours en évolution, en raison des causes naturelles et, depuis la préhistoire, en raison également des hommes. Les organismes nuisibles, les maladies et les incendies de forêt peuvent être source de changement, soit naturellement soit du fait d'activités humaines.

4. POUR QU'UNE FORÊT EXISTE, IL FAUT:

- ☐ Des choses non-vivantes.
- ☐ Des plantes et des animaux.
- ☒ Les deux et bien plus encore.

Les forêts sont comme de petits mondes ou systèmes, où toutes les créatures vivantes sont interdépendantes dans les réseaux alimentaires: c'est à dire les plantes et les animaux. Les créatures vivantes dépendent aussi des choses non-vivantes (appelées abiotiques) comme le soleil et l'eau.

Et ce n'est pas tout: Une forêt abrite d'autres organismes qui ne sont pas nécessairement des animaux ou des végétaux, comme les bactéries et les champignons.

5. TOUTES LES FORÊTS DANS LE MONDE ONT LE MÊME NIVEAU DE DIVERSITÉ.

- ☐ Oui, si la diversité n'est pas élevée, il ne peut pas vraiment s'agir d'une forêt.
- ☒ Non, chaque type de forêt aura un niveau différent de diversité, et la diversité évolue au fil du temps.

Chaque forêt aura un niveau différent de diversité en fonction du type de forêt, du climat et plus encore... Les événements causés ou non par des personnes, comme les incendies, engendreront un changement également dans la combinaison d'espèces et dans le nombre de chaque espèce.

LES FORÊTS ET L'EAU

1. OÙ S'ÉCOULE L'EAU LORSQUE NOUS ARROSONS DES PLANTES?

- ☐ Elle s'évapore complètement.
- ☒ La plupart de l'eau circule dans la plante et puis retourne dans l'atmosphère.

L'eau circule dans la plante, entre par les racines, puis monte grâce au xylème et retourne dans l'air en passant par les pores (petits trous) des feuilles ou des aiguilles. L'eau transporte avec elle les nutriments dont la plante a besoin pour se développer: elle conserve très peu d'eau pour sa propre consommation.

2. LORSQU'IL S'AGIT DE L'EAU, LES PLANTES ET LES ARBRES:

- ☒ agissent de la même façon parce que les arbres sont des plantes.
- ☐ ne sont pas du tout les mêmes: les plantes rejettent l'eau dans l'atmosphère et les arbres la conservent pour eux-mêmes.

Les arbres sont des plantes. Comme toutes les autres plantes, ils rejettent la plupart de l'eau qu'ils absorbent dans l'atmosphère.

3. L'EAU PÉNÈTRE DANS LES PLANTES DES FORÊTS:

- ☐ principalement par les feuilles.
- ☒ principalement par les racines.

Les arbres absorbent un peu d'humidité par leurs feuilles, mais la plupart est absorbée par les racines!

4. LES ARBRES RENVOIENT L'EAU DANS L'AIR:

- ☒ à travers les pores appelés stomates.
- ☐ à travers leurs pores appelés estomacs.
- ☐ à travers leur xylème.

L'eau circule dans la plante, entre par les racines, puis monte grâce au xylème et est rejetée dans l'air par les pores (petits orifices) des feuilles ou des aiguilles appelés stomates.

5. LES FORÊTS ET LES ARBRES JOUENT ÉGALEMENT UN RÔLE IMPORTANT POUR L'EAU PARCE QU'ILS:

- ☒ aident à filtrer l'eau, empêchent l'érosion des sols, et maintiennent les niveaux d'eau dans les sols.
- ☐ nettoient l'eau dans leur xylème avant de la renvoyer purifiée dans l'atmosphère.

Les forêts contribuent à garder l'air frais et humide, mais ils jouent également un rôle de premier plan dans ce qui se produit quand l'eau atteint le sol: leur sol la filtre tellement qu'elle en devient propre et utilisable par les hommes. Les racines des arbres aident à retenir le sol et à réguler la teneur en eau du sol.

QUE PEUVENT NOUS OFFRIR LES FORÊTS?

1. QUEL GENRE DE CHOSES TROUVE-T-ON DANS UNE FORÊT?

- ☐ de la nourriture.
- ☐ des médicaments.
- ☒ de la nourriture, des médicaments ainsi que d'autres produits.

Beaucoup de choses que nous mangeons et que nous utilisons proviennent des forêts. Cela comprend la nourriture et les médicaments, mais aussi les épices, les huiles, les gommes et le latex, les fibres comme le raphia et le bambou pour faire des tapis et des paniers, les insecticides et les produits odorants comme l'encens, etc. La liste est longue.

2. QU'EST-CE QUE LE MIEL?

- ☐ Un mélange de nectar et de pollen.
- ☒ Un mélange de nectar et d'enzymes.

Le miel est évidemment délicieux pour les hommes, et il est en effet fabriqué avec du nectar. Toutefois, lorsque les abeilles le mélangent avec du pollen, ce n'est pas du miel. Cela devient du miel une fois seulement qu'il a été mélangé avec des enzymes dans leur estomac à miel (jabot).

3. ENVIRON 70 000 ESPÈCES DE PLANTES SONT UTILISÉES COMME DES MÉDICAMENTS DANS LE MONDE ENTIER.

- ☒ Vrai.
- ☐ Faux.

Une grande partie des médicaments du monde proviennent de forêts - certains sont issus directement des forêts, d'autres sont reproduits dans un laboratoire (ils sont synthétisés).

4. LE LATEX DE CAOUTCHOUC NATUREL EST:

- ☐ du plastique fabriqué à partir de pétrole.
- ☐ de la sève végétale.
- ☒ un fluide produit par la plante pour se protéger.

Le caoutchouc naturel est un liquide épais qui est collecté à partir d'un arbre appelé *Hevea brasiliensis*.

5. POUVONS-NOUS PRENDRE TOUS LES PRODUITS ISSUS DES FORÊTS QUE NOUS VOULONS?

- ☐ Oui.
- ☒ Non.

Les forêts nous procurent de nombreux produits, et il est généralement préférable d'utiliser leurs richesses plutôt que d'éliminer des forêts pour y planter et cultiver autre chose. Cependant, nous ne pouvons pas prendre des quantités illimitées: lorsque nous récoltons, ou chassons, ou achetons des produits forestiers, nous devons nous assurer qu'ils sont renouvelables - que nous pouvons les prendre s'il y a un risque de provoquer leur disparition ou de créer des problèmes de santé pour une autre partie vivante de la forêt.

À QUI APPARTIENNENT LES FORÊTS?

1. LES FORÊTS SONT IMPORTANTES PARCE QU'ELLES:

- ☐ abritent des plantes et des animaux sauvages.
- ☐ contribuent à satisfaire de nombreux besoins humains.
- ☒ les deux.

Ce qui rend les forêts importantes est à la fois leur diversité de formes de vie (biodiversité) et la quantité de choses qu'elles peuvent faire pour les populations: elles procurent de la nourriture, du bois de construction et des outils, de l'énergie pour faire du feu pour cuisiner ou se chauffer, des médicaments et de nombreux produits différents, ainsi que des emplois pour les personnes qui aident à les gérer.

2. LA SUPERFICIE FORESTIÈRE ÉVOLUE. ELLE:

- ☐ diminue dans le monde de plus en plus vite.
- ☒ diminue dans le monde entier, mais plus lentement qu'avant, et augmente dans certains endroits.

La superficie forestière diminue, mais plus lentement qu'auparavant et pas partout: La superficie forestière a récemment augmenté dans les régions tempérées du monde!

3. LA GESTION DURABLE DES FORÊTS SIGNIFIE:

- ☐ Ne rien faire: Les forêts doivent être maintenues intactes et naturelles.
- ☒ Utiliser et prendre soin de forêts, de sorte qu'elles restent en bonne santé et que nous puissions les utiliser pour nos différents besoins aujourd'hui et dans l'avenir.

Gérer une forêt de façon durable signifie qu'elle peut être utilisée pour de nombreux besoins au fil du temps. Cela signifie qu'il faut prendre soin d'elle et l'examiner dans son ensemble: un lieu pour la faune et la biodiversité, un endroit qui fournit de l'eau propre, de l'ombre et un abri, mais également un endroit pour des emplois et des entreprises, et un endroit pour satisfaire les besoins en matière de loisirs, spirituels et religieux., etc.

Pour ce faire, les forestiers ne se limitent pas à appliquer les lois pour limiter la collecte des ressources forestières, ou pour les protéger contre les incendies de forêt et les organismes nuisibles, mais ils plantent, récoltent, s'occupent et éclairent également la forêt, et bien plus encore.

4. SEULES QUELQUES PERSONNES PEUVENT DÉCIDER DE L'AVENIR DE NOS FORÊTS.

- ☐ Vrai.
- ☒ Faux.

Tout le monde peut agir pour faire en sorte que les forêts soient utilisées de façon durable, des politiciens, propriétaires d'entreprise aux petits exploitants agricoles, en passant par chaque personne qui pense que les forêts sont importantes et souhaite utiliser les biens forestiers aujourd'hui et dans le futur. Les agriculteurs en particulier peuvent faire une énorme différence, car ils peuvent trouver des façons de cultiver des denrées alimentaires sans avoir recours à l'abattage des arbres.

5. QUE DEVRIONS-NOUS FAIRE POUR GÉRER NOS FORÊTS DE FAÇON DURABLE?

- ☐ disposer de lois appropriées pour veiller à ce qu'elles ne soient pas détruites.
- ☐ encourager tout le monde à travailler ensemble.
- ☒ les deux et bien plus encore.

Prendre des décisions judicieuses sur les forêts n'est pas simple mais reste possible. La FAO recommande de nombreux types d'actions: par exemple de disposer de lois appropriées, ou de veiller à ce que des personnes issues de différents secteurs, comme la foresterie et l'agriculture, et les personnes qui vivent à proximité ou dans les forêts, travaillent de concert en vue de les préserver et de les utiliser de manière durable. Mais il y en a bien plus, comme investir de l'argent pour aider les gens à gagner leur vie sans détruire les forêts, ou les aider à démontrer que les terres forestières leur appartiennent...

RÉSULTATS

DE 7 A 10 RÉPONSES CORRECTES

Vous êtes un castor!

Vous connaissez tellement bien le sujet que vous avez dû probablement passer tout votre temps dans les arbres. N'hésitez pas à parler des forêts afin de partager vos connaissances avec d'autres personnes.

DE 4 A 6 RÉPONSES CORRECTES

Vous êtes un écureuil de la forêt!

Vous avez beaucoup appris sur les forêts, et vous les connaîtrez bientôt parfaitement. Continuez à apprendre et partagez vos connaissances avec les autres!

MOINS DE 3 RÉPONSES CORRECTES

Vous êtes une tortue de la forêt!

Il vous reste encore beaucoup à apprendre et à découvrir au sujet des forêts. Prenez le temps de les étudier et partagez ensuite vos connaissances avec d'autres personnes.

Formulaire de commentaires

Selon vous et vos étudiants, ce matériel didactique était-il pertinent?

Vos commentaires sont importants pour nous, et nous espérons améliorer ce matériel grâce à vous. Veuillez répondre à toutes les questions ci-dessous afin de nous fournir des commentaires détaillés. Autrement, veuillez remplir au moins les questions sur le contexte d'enseignement et passer directement aux commentaires libres à la fin.

Votre contexte d'enseignement (* = Champs obligatoires)

Âge des élèves:*	Type d'école*:	Matière d'enseignement/ spécialisation:*
.....	<input type="checkbox"/> Primaire	<input type="checkbox"/> Science
Nombre d'élèves:*	<input type="checkbox"/> Secondaire	<input type="checkbox"/> Sciences humaines
.....		<input type="checkbox"/> Transversal (toutes)
		<input type="checkbox"/> Autre (préciser):

Pays:* Ville/Province:
Ou en milieu rural (p. ex., village):
Nom et coordonnées du contact:

Quels sont les modules que vous avez enseignés?

- ☐ Module 1. Qu'est-ce qu'une forêt?
☐ Module complet
☐ Uniquement les séances suivantes (complétez avec le(s) numéro(s) de la séance):
.....
- ☐ Module 2. Les forêts et l'eau
☐ Module complet
☐ Uniquement les séances suivantes (complétez avec le(s) numéro(s) de la séance):
.....
- ☐ Module 3. Que peuvent nous offrir les forêts?
☐ Module complet
☐ Uniquement les séances suivantes (complétez avec le(s) numéro(s) de la séance):
.....
- ☐ Module 4. À qui appartiennent les forêts?
☐ Module complet
☐ Uniquement les séances suivantes (complétez avec le(s) numéro(s) de la séance):
.....

Est-ce que les séances/modules sont en adéquation avec le programme scolaire?

- ☐ En adéquation parfaite ☐ Dans une certaine mesure ☐ Pas du tout

Avez-vous effectué des séances en forêt ou en plein air?

- ☐ Oui ☐ Non Si non, veuillez expliquer pourquoi:

Aviez-vous déjà accompagné des élèves à une visite en forêt?

- ☐ Oui ☐ Non

Avez-vous modifié le contenu pédagogique?

- ☐ Oui ☐ Non

Si oui, veuillez décrire les modifications:

Pourriez-vous envisager de partager des matériels que vous avez élaborés pour nous aider à améliorer les nôtres? Si oui, veuillez joindre une copie de vos matériels au présent formulaire ou nous fournir un lien.

Avez-vous évalué l'apprentissage des élèves?

- ☐ Non Pourquoi?

- ☐ Oui ☐ Préliminaire

- ☐ Formative (suivi continu): veuillez décrire:

- ☐ Sommative (évaluation finale): veuillez donner des exemples de questions ou d'autre type d'évaluation

Si vous avez procédé à une évaluation sommative, quels ont été les résultats en moyenne dans la matière que vous avez évaluée?

<i>Apprentissage cognitif: science</i>	<i>Apprentissage cognitif: sciences humaines</i>	<i>Compétences relationnelles et civisme;</i>	<i>Autre (préciser)</i>
<input type="checkbox"/> Bons	<input type="checkbox"/> Bons	<input type="checkbox"/> Bons	<input type="checkbox"/> Bons
<input type="checkbox"/> Moyens	<input type="checkbox"/> Moyens	<input type="checkbox"/> Moyens	<input type="checkbox"/> Moyens
<input type="checkbox"/> Mauvais	<input type="checkbox"/> Mauvais	<input type="checkbox"/> Mauvais	<input type="checkbox"/> Mauvais

S'il y a lieu, formulez des commentaires sur les raisons expliquant les types de résultats obtenus:

.....

.....

.....

.....

.....

Comment avez-vous entendu parler de ce matériel pédagogique?

☐ Autorités scolaires; Principal; hiérarchie

☐ Collègues

☐ Internet (veuillez fournir le lien)

☐ Autre (préciser):

.....

.....

.....

.....

Pour quelle raison avez-vous décidé de l'enseigner?

.....

L'enseigneriez-vous à nouveau?

☐ Oui ☐ Non Si non, veuillez expliquer pourquoi:

.....

Que pourrions-nous faire pour améliorer ce matériel pédagogique?

.....

.....

.....

.....

Autres commentaires

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Ces matériels pédagogiques ont été préparés par
Elsa Rattoray avec l'aide de Pierre-Yves Coat pour
les schémas et autres aspects scientifiques.

Conception graphique et illustrations: Chiara Caproni, Rome.



À la découverte des forêts:
Guide de l'enseignant
ISBN 978-92-5-130310-8
64 pp., 210 x 297 mm
Disponible en anglais, espagnol et français.



À la découverte des forêts:
Guide de l'élève
ISBN 978-92-5-130319-1
44 pp., 297 x 210 mm
Disponible en anglais, espagnol et français.



Ce guide de l'enseignant vise à présenter, à des élèves âgés de 10 à 13 ans, les forêts, leur état actuel et leurs valeurs multiples, tout en permettant aux enseignants de répondre aux objectifs du programme scolaire.

Les modules d'enseignement mettent l'accent sur la définition des forêts, l'examen de leur rôle dans le cycle de l'eau, l'exploration de certains de leurs produits et la présentation du concept de gestion durable des forêts.

L'enseignement s'inspire d'approches pédagogiques internationalement reconnues telles que la démarche d'investigation. La plupart de l'apprentissage se fait par la pratique, dans les salles de classe ou sous les arbres, plutôt que d'être sur papier, bien que des exercices de lecture et d'écriture sont également inclus. Le guide de l'enseignant est accompagné d'un guide d'apprentissage distinct destiné aux élèves des écoles.

Les publications de *L'état du monde* couvrent des thèmes globaux importants qui sont au cœur de la mission de la FAO – éradiquer la faim, l'insécurité alimentaire et la malnutrition; éliminer la pauvreté et favoriser les progrès économiques et sociaux pour tous; et garantir une gestion durable des ressources naturelles.

